HOTSPOT

Services écosystémiques

Dialogue entre recherche et pratique
Informations du Forum Biodiversité Suisse
30 | 2014

Auteurs

Katie Horgan prépare son doctorat à l'Institut de biologie de l'évolution et des sciences de l'environnement de l'Université de Zurich. Ses travaux portent sur le thème «Global Change and Biodiversity Research Priority Programme» et s'intéressent aux corrélations entre la fourniture de services écosystémiques et la biodiversité. Avant son Master, elle a travaillé pendant huit ans comme garde forestière dans des forêts et d'anciennes zones industrielles de Grande-Bretagne **> p. 6**

Owen Petchey est professeur extraordinaire à l'Institut de biologie de l'évolution et des sciences de l'environnement de l'Université de Zurich. Son groupe de recherches analyse les causes et les conséquences de l'extinction des espèces, en modélisant les incidences liées aux changements environnementaux sur des réseaux alimentaires expérimentaux. Il est codirecteur et membre du comité de direction des «Global Change and Biodiversity Research Priority Programme». **> p. 6**

Bernhard Schmid est professeur à l'Institut de biologie de l'évolution et des sciences de l'environnement de l'Université de Zurich. Il est en outre doyen de la Faculté de mathématiques et de sciences naturelles de même que codirecteur et membre du comité de direction des «Global Change and Biodiversity Research Priority Programme». Son groupe de recherches s'intéresse notamment à la variation à l'intérieur des individus, des populations et des espèces animales et végétales ainsi qu'aux interactions entre les espèces dans la nature et dans des conditions expérimentales contrôlées. **> p. 6**

Irene Ring est vice-directrice du département d'économie au centre Helmholtz de recherche environnementale (UFZ). Elle a participé à l'étude internationale TEEB et dirige conjointement avec Bernd Hansjürgens (UFZ) le projet «Capital naturel de l'Allemagne» (TEEB DE). Elle enseigne à l'Université de Leipzig et de Bayreuth, et préside la Société européenne d'économie écologique. **> p. 8**

Urs Moesenfechtel est spécialiste de la formation des adultes et travaille depuis de nombreuses années aux interfaces entre la presse, les relations publiques, l'organisation de manifestations et la gestion de la formation. La transmission de thèmes liés à la protection de l'environnement et de la nature constitue la dominante de son travail. Depuis 2013, il est responsable de la communication du projet «Capital naturel de l'Allemagne» (TEEB DE) **> p. 8**

Roger Keller est doctorant à l'Institut de géographie de l'Université de Zurich. De 2009 à 2013, il a travaillé comme collaborateur scientifique à l'OFEV et dirigé notamment le champ d'action «recensement des services écosystémiques» du plan d'action lié à la Stratégie Biodiversité Suisse. **> p. 10**

Felix Kienast est professeur titulaire en écologie du paysage à l'EPF de Zurich. Il dirige le centre Paysage du WSL et préside l'Association internationale d'écologie du paysage (IALE). Il a participé à de nombreux projets nationaux et internationaux sur le thème de la cartographie des systèmes écosystémiques et il est directeur scientifique du programme suisse d'observation du paysage LABES. **> p. 12**

Adrienne Grêt-Regamey est professeur extraordinaire de planification des paysages et des systèmes urbains (PLUS) à l'Institut de développement du territoire et du paysage de l'EPF de Zurich. Ses travaux de recherche portent principalement sur l'analyse et l'intégration de systèmes socio-économiques et de leurs services écosystémiques dans des systèmes géographiques d'aide à la décision au profit de la planification du paysage. **> p. 12**

Gregor Klaus, journaliste scientifique et rédacteur de HOTSPOT. Il est notamment collaborateur indépendant auprès du Forum Biodiversité Suisse et de l'Office fédéral de l'environnement, de même qu'auteur et rédacteur de plusieurs livres sur le thème de la biodiversité et du paysage. **> p. 18**

Werner Müller est expert en biodiversité et directeur de l'Association suisse pour la protection des oiseaux ASPO/BirdLife Suisse. Il coordonne l'apport des organisations environnementales au plan d'action Biodiversité, qu'il représente dans la délégation suisse auprès de la Conférence des Etats signataires de la Convention sur la biodiversité **> p. 20**

Après ses études de biologie de philosophie, **Martin Gorke** a travaillé pendant sept ans comme gardien sur l'île aux oiseaux de Norderoog. Il est actuellement représentant local dans la réserve de biosphère de Schorfheide-Chorin pour le projet «Exploratoriums de la biodiversité» de l'Association allemande pour la recherche (Deutsche Forschungsgemeinschaft). Il enseigne depuis 1997 l'éthique environnementale ainsi que la théorie et l'histoire de l'écologie à l'université de Greifswald. **> p. 21**

IMPRESSUM Le Forum Biodiversité Suisse encourage l'échange de connaissances entre la recherche, l'administration, la pratique, la politique et la société. HOTSPOT est l'un des instruments de cet échange. HOTSPOT paraît deux fois par an en allemand et en français: il est disponible au format PDF sur le site www.biodiversity.ch. HOTSPOT 31|2015 paraîtra en avril 2015. **Editeur:** © Forum Biodiversité Suisse, Berne, avril 2014. **Rédaction:** Gregor Klaus (gk), Daniela Pauli (dp). **Traduction en français:** Henri-Daniel Wibaut, Lausanne. **Mise en page/composition:** Esther Schreier, Bâle. **Photos:** Les photographies sont accompagnées de l'indication de leur auteur. **Impression:** Print Media Works, Schopfheim im Wiesental. **Papier:** Circle matt 115 g/m², 100% Recycling. Tirage: 3000 ex. en allemand, 1000 ex. en français. **Contact:** Forum Biodiversité Suisse, Schwarztorstr. 9, CH–3007 Berne, tél. +41 (0)31 312 02 75, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch. **Directrice:** Daniela Pauli. **Coût de production**: 15 CHF/exemplaire.

Pour que le savoir sur la biodiversité soit accessible à toutes les personnes intéressées, nous souhaitons maintenir la gratuité de HOTSPOT. Mais toute contribution sera bienvenue. Compte postal: CP 302040406. Les manuscrits sont soumis à un traitement rédactionnel. Ils ne doivent pas forcément refléter l'opinion de la rédaction. La forme masculine est utilisée dans le présent document pour faciliter la lecture. Cette disposition ne reflète en rien une discrimination basée sur le genre et les termes s'appliquent aussi bien au genre féminin qu'au genre masculin.

sc | nat

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences

Swiss Biodiversity Forum

Sauf indication contraire, les photos du présent HOTSPOT sont d'Albert Krebs, Winterthour. Il a mis ces merveilleuses photos gratuitement à notre disposition. Nous le remercions de tout cœur.

Page de titre (de haut en bas):
1. Nid de guêpes; 2. Criocère du lis; 3. Ascalaphe soufré (œufs et larves); 4. Azuré du genêt

Editorial

Photo Pete Manning

Peut-être avez-vous entendu parler de ce portrait photographique impressionnant réalisé par un macaque *(Macaca nigra)* de l'île indonésienne de Sulawesi, et du curieux débat qui en résulte puisque le macaque avait déclenché lui-même l'appareil photo, de sorte que la question se pose des droits d'exploitation de cette photo. Qui peut l'utiliser? Et qui peut en exiger combien? Le photographe, le macaque, personne? Et pourquoi ne se poser ces questions que si un macaque appuie sur le déclencheur?
Selon nous, nous pouvons exploiter gratuitement la nature et les services qu'elle nous rend. Et les amoureux de la nature n'apprécieront peut-être pas l'idée de lui donner un prix. Non seulement cela manquerait de romantisme, mais cela rendrait aussi possible la vente. La nature n'a donc apparemment aucun prix. Ce qui correspond à zéro. Et c'est là que commence le destin tragique d'un bien collectif puisque tout le monde peut s'en servir comme bon lui semble. Et la nature est finalement surexploitée à tel point que tout le monde en subit les conséquences, non seulement les amoureux de la nature.
Mais quel est le bénéfice et le coût de la nature? Les innombrables processus naturels dont nous tirons profit sont appelés services écosystémiques. Ils sont rendus possibles par l'immensité de la diversité biologique. Pour pouvoir apprécier le bénéfice et le coût de la nature, il faut donc connaître le bénéfice et le coût des services écosystémiques et de la biodiversité sous-jacente. C'est précisément le thème du présent HOTSPOT.
Les fantastiques photographies d'Albert Krebs, qui illustrent ce numéro, montrent à quel point la biodiversité mérite d'être protégée, indépendamment de son profit immédiat. A mon avis, les insectes seraient tout à fait d'accord avec cette utilisation de «leurs» photographies!

Markus Fischer
Président du Forum Biodiversité
markus.fischer@ips.unibe.ch

Services écosystémiques

04 Introduction
Le concept de services écosystémiques permet d'intégrer la biodiversité dans les considérations sociales et politiques.

06 Services écosystémiques: influence de la biodiversité
La biodiversité est en principe la condition sine qua non de la fourniture des services écosystémiques dont nous tirons un profit direct ou indirect.

08 TEEB: rendre visible l'invisible
Les approches économiques gagnent en importance dans la politique biodiversitaire. Quelle contribution la perspective économique peut-elle apporter?

10 Les services écosystémiques au banc d'essai
Défis et opportunités dans l'application du concept de services écosystémiques à différents domaines de la politique et de la pratique en Suisse.

12 Représentation géographique des services écosystémiques
La représentation géographique des services écosystémiques apporte des plus-values considérables à la planification du paysage. Les exemples sont nombreux.

14 Interview
«Le coût de l'action est nettement inférieur à celui de l'inaction»

18 Précieuses zones protégées
Les zones protégées peuvent constituer un important facteur de valeur ajoutée… pour autant que l'Etat reconnaisse leur valeur et oriente sa politique en conséquence.

20 Pour la vérité des coûts
Nombreuses sont les activités qui portent atteinte aux écosystèmes. Ces coûts externes doivent être assumés par leur responsable.

21 Les réponses de l'éthique environnementale
Dans le débat public, la protection de la biodiversité est de plus en plus souvent justifiée par son profit pour l'être humain. Mais la nature a aussi une valeur intrinsèque.

Rubriques

23 Forum Biodiversité Suisse
Biodiversité en politique: entrée en vigueur du protocole de Nagoya

24 Office fédéral de l'environnement
Stratégie Biodiversité Suisse: elaboration du plan d'action

26 Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées CPC
La diversité des variétés de petits fruits est considérable. Afin de les préserver pour les générations à venir, des variétés anciennes sont conservées, déterminées et multipliées à Riehen, près de Bâle.

28 La carte de la biodiversité
Puits de carbone en Suisse

Introduction
De la visibilité des valeurs

Gregor Klaus, rédacteur, et Daniela Pauli, directrice du Forum Biodiversité Suisse, CH-3007 Berne, daniela.pauli@scnat.ch

Une cinquantaine de paysans se tiennent, en juillet 2013, au bord d'un bas-marais renaturé près de Henggart, dans le canton de Zurich. La surface est débarrassée de sa couche d'humus et immergée. Les paysans protestent contre «la destruction d'une précieuse terre cultivée». Ils déplorent la perte de trois hectares de surface d'assolement et la diminution de la sécurité d'approvisionnement résultant de la promotion «des grenouilles et des populages des marais». Les protecteurs de la nature sont vite à court d'arguments. Au Service de protection de la nature du canton, le désir d'engager de nouveaux projets en est affecté, ce qui est regrettable et inutile, car la reconstitution ponctuelle d'écosystèmes naturels ou proches de la nature peut aussi se justifier d'un point de vue économique. Quelques chiffres suffiront: le maïs, récolté jusqu'à présent sur des sols marécageux drainés, rapporte à un agriculteur un produit net de 2000 à 3000 francs par an. Le profit paraît évident. Mais que lui rapporterait la zone humide? A partir de là, les choses se compliquent. Pour faire comprendre le profit que l'homme peut tirer de la nature, les scientifiques ont créé le concept de services écosystémiques. Ils entendent par-là les biens et les services que les écosystèmes mettent à notre disposition et dont nous tirons un profit direct ou indirect. Si les écosystèmes sont dégradés ou détruits, le bénéfice que nous en tirons se perd (cf. graphique). Partout sur notre planète, les chercheurs identifient des synergies entre la satisfaction des besoins humains, le bon fonctionnement des écosystèmes et la prospérité économique. La biodiversité est en même temps le moteur des services écosystémiques (cf. p. 6).

La biodiversité compte

Un article publié en 1997 dans le célèbre magazine *Nature* constitue un premier jalon dans l'appréciation de la valeur de la nature. Une équipe de chercheurs dirigée par Robert Costanza évalua le bénéfice mondial des écosystèmes à 16-54 milliards de dollars par an, soit approximativement le produit intérieur brut mondial (Costanza et al. 1997). Ces chiffres sont astronomiques… et abstraits. Leur importance ne se révèle qu'à l'échelle régionale ou locale, quand l'homme exerce une influence négative ou positive sur le capital naturel et que les écosystèmes fournissent plus ou moins de services.

Sept ans plus tard, plus de 1300 scientifiques réunis dans une étude lancée par l'ONU aboutirent à la conclusion que 15 services écosystémiques examinés sur 24 se trouvaient dans un état de destruction avancée ou persistante (Millennium Ecosystem Assessment 2005). L'intégration économique proprement dite des services écosystémiques n'eut toutefois lieu qu'avec l'amorce de l'étude internationale TEEB («The Economics of Ecosystems and Biodiversity»). Elle avait pour objectif d'attribuer à la biodiversité une valeur monétaire et de mettre en évidence en même temps le coût de l'inaction (cf. p. 8). Les analyses eurent pour effet que les politiques, les conseillers financiers, les assureurs et les banquiers commencèrent à s'intéresser à cette thématique.

Aujourd'hui, les services écosystémiques sont identifiés et évalués dans toutes les régions du globe. Le concept peut fournir des arguments importants pour la protection de la nature s'il contribue à rendre visible les valeurs de la nature (cf. p. 10). Les services écosystémiques créent un lien entre la nature et le bien-être de l'homme, ce qui permet d'intégrer la biodiversité dans les considérations sociales et politiques. Avec la détermination de la valeur de la biodiversité, une nouvelle base de décision est disponible en cas de conflit sur l'utilisation du sol. L'intégration de la biodiversité dans les diverses politiques sectorielles pourrait ainsi aboutir. Avec leurs milieux naturels ou proches de la nature, les zones protégées rendent de vastes et nombreux services écosystémiques. Des études menées dans l'Union européenne sont arrivées à la conclusion que chaque hectare de zone protégée fournit en moyenne plusieurs milliers d'euros par an en services écosystémiques (cf. p. 18). Si ces chiffres sont appliqués à la Suisse, il est permis d'estimer que nos zones protégées génèrent une valeur de 4500 à 6400 francs par hectare et par an. Les services en question comprennent entre autres eau potable, protection du climat, protection contre les crues, détente et tourisme.

Précieux arguments

Revenons à notre marais renaturé du canton de Zurich. En tant que champs de maïs, les sols marécageux rejetaient du CO2 en masse. L'aménagement d'une couche de tourbe permet au secteur de devenir à long terme un puits de CO2 et contribue ainsi à la protection du climat à moindres frais. Autre prestation importante: la protection contre les crues. Jusqu'à présent, les drainages entraînaient rapidement l'eau de pluie jusqu'au ruisseau le plus proche. Par contre, le bas-marais retient l'eau et contribue à écrêter les crues. De même, la sécurité d'approvisionnement alimentaire est plus élevée avec un bas-marais doté d'une couche de tourbe intacte: alors que la culture du maïs sur les sols tourbeux générait à long terme des sols inutilisables en période exempte de disette, le bas-marais est disponible pour une exploitation agricole à tout moment en temps de crise.

Si nous considérons les chiffres correspondant à la valeur moyenne d'une zone protégée, les trois hectares de bas-marais fourniront des services d'un montant nettement supérieur à 10 000 francs par an… et à la valeur marchande de la récolte de maïs. A vrai dire, la valeur monétaire des écosystèmes ne s'apprécie qu'en relation avec l'activité humaine et dépend donc non seulement des conditions écologiques et géographiques, mais aussi et surtout du contexte social, économique et culturel.

Il est permis de se demander si ce n'est pas nier la nature que de se laisser aller à argumenter de la même manière que ceux qui la détruisent. En vérité, un marais riche de plusieurs millénaires d'histoire et de développement ainsi que de nombreuses espèces végétales et animales rares et spécialisées mérite bien respect et assistance (cf. p. 21). Pourtant, les aspects moraux et économiques ont un point d'intersection essentiel: la sauvegarde de la

biodiversité et du bon fonctionnement des écosystèmes. Il ne s'agit pas d'un choix entre deux options, mais d'arguments supplémentaires en faveur de la protection de la nature, destinés aux couches de la population qui font la sourde oreille à une argumentation basée sur la valeur intrinsèque de la nature. Une mise en valeur économique ne détruit pas cette valeur intrinsèque, mais comble une lacune, dans la mesure où la prise en compte des écosystèmes permet une vue globale réaliste des processus économiques.

Il ne faut toutefois pas dissimuler que la monétarisation de la biodiversité présente encore un grand besoin de recherche. De nombreux calculs se concentrent, par exemple, sur quelques services écosystémiques seulement, en général faute d'information scientifique fondée. D'un côté, on constate des doubles comptages de services; de l'autre, certaines valeurs négatives (rhume des foins, p. ex.) ne sont pas encore déduites. Il serait aussi opportun de définir des valeurs seuils pour la biodiversité, sous lesquelles un écosystème ne peut plus rendre un service spécifique. De plus, nul ne sait précisément quels services écosystémiques revêtent une importance sociale. A cet égard, il serait utile d'élaborer des cartes nationales de services écosystémiques (cf. p. 12). Les carences méthodologiques de nombreuses estimations ne doivent toutefois pas inciter à considérer globalement les chiffres actuels comme insuffisants. Les valeurs sont concrètes et les ordres de grandeur, connus (cf. interview, p. 14). Le temps manque à vrai dire pour affiner les calculs. Il nous faudra peut-être nous contenter du fait que les services et les valeurs de la biodiversité sont si multiples qu'ils ne peuvent être recensées dans leur intégralité. Les chiffres disponibles permettent en tout cas d'agir.

Responsabilité de l'État

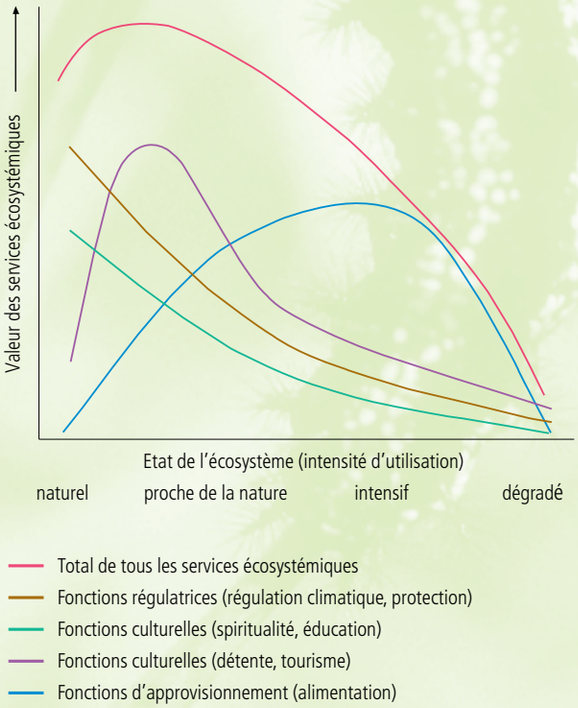
La grande majorité des services écosystémiques ne pourront jamais s'acheter ou se vendre sur le marché. Par conséquent, les mesures de sauvegarde et de promotion de la biodiversité doivent mettre l'accent sur des incitations, de nouvelles alliances, la compensation écologique et l'adaptation de subventions néfastes. L'État joue un rôle prépondérant, pour garantir à long terme l'approvisionnement de la population et de l'économie en services écosystémiques. Les coûts sont faciles à circonscrire et les investissements, bien placés. En revanche, les coûts imputables à la Suisse, si nous n'enrayons pas la dégradation de nos écosystèmes et l'appauvrissement de la biodiversité (cf. p. 20), sont difficiles à évaluer, mais devraient engloutir à moyen terme une partie du produit intérieur brut (Braat et ten Brink 2008).

Les investissements dans une infrastructure écologique et dans d'autres mesures de promotion de la biodiversité promettent un excellent rendement (cf. p. 18). De plus, l'argent investi n'est pas purement dilapidé, mais injecté dans l'économie régionale et locale. Bref, nous gagnons quand nous préservons et encourageons la biodiversité; nous perdons quand nous détruisons la biodiversité et dégradons les écosystèmes. Jusqu'à présent, les budgets de protection de la nature ne représentaient qu'une fraction des dépenses publiques et beaucoup d'initiatives étaient prises à titre bénévole. En dépit des mesures adoptées jusqu'à présent, la biodiversité s'est réduite aujourd'hui à un très bas niveau dans de nombreuses régions de Suisse. La sauvegarde à long terme des services écosystémiques requiert de vastes investissements dans notre capital nature.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

La chenille du Grand Sylvain *(Limenitis populi)* passe l'hiver dans des feuilles enroulées. Il faut attendre juin de l'année suivante pour qu'éclose le grand papillon diurne, habitant menacé des zones alluviales.
Photo Albert Krebs, Winterthour



Variation de la valeur des services écosystémiques par rapport à l'intensité d'exploitation du sol. Source: Braat L., ten Brink P. (éd.) (2008): The Cost of Policy Inaction. The case of not meeting the 2010 biodiversity target. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1718 (modifié).

Services écosystémiques
Influence de la biodiversité

Katie Horgan, Bernhard Schmid et Owen Petchey, Institut de biologie de l'évolution et de sciences de l'environnement, Université de Zurich, CH-8057 Zurich, katherine.horgan@ieu.uzh.ch

Les études scientifiques révèlent que la biodiversité constitue au fond la condition préalable à la fourniture des services écosystémiques, dont nous tirons un profit direct ou indirect. Non seulement le nombre des espèces est déterminant, mais aussi la variété des interactions biologiques. Il y a, entre les diverses fonctions écosystémiques, aussi bien des synergies que des conflits d'intérêts.

Les services écosystémiques jouent un rôle croissant dans l'appréciation du coût et de l'utilité des mesures de sauvegarde de la biodiversité ainsi que des décisions relatives à l'affectation du sol. D'une part, des bases de décision sont ainsi mises à la disposition des protagonistes (de Groot et al. 2012, Crossman et al. 2013); d'autre part, le dialogue transdisciplinaire et suprasectoriel est encouragé (Abson et al. 2014). Le rôle joué par la biodiversité dans la fourniture des services écosystémiques fait néanmoins l'objet de controverses. Le présent article examine les principales questions soulevées.

La biodiversité est-elle une fonction écosystémique ou la condition préalable aux services écosystémiques?

Elle joue ces deux rôles (Fisher et al. 2009, Crossman et al. 2013). D'un côté, la littérature scientifique montre que la biodiversité est indispensable au bon fonctionnement des écosystèmes (Cardinale et al. 2012, Allan et al. 2013, Kremen 2005). Bon nombre de chercheurs estiment certains éléments de la biodiversité comme essentiels au maintien ou à l'amélioration des fonctions écosystémiques, mais ils ne sont pas d'avis que la biodiversité en soi puisse être considérée comme une fonction écosystémique à part entière (p. ex. Schläpfer 1999, Quijas et al. 2012).

De l'autre côté, la biodiversité est utilisée comme indicateur dans la mesure des services culturels rendus par les écosystèmes (fonction récréative, p. ex.) (de Groot et al. 2002, Haines-Young et Potschin 2012). C'est cependant controversé (Daniel et al. 2012), car il en résulte une compréhension incomplète des éléments systémiques qui génèrent la valeur culturelle et l'importance culturelle (Chan et al. 2012).

D'autres publications décrivent la biodiversité comme un service contribuant en définitive au bien-être de l'homme (Boyd et Banzhaf 2007). Selon cette opinion, la biodiversité favorise, par exemple, la fourniture de produits pharmaceutiques, mais elle n'est pas le produit lui-même (Fisher et al. 2009).

La biodiversité à un certain niveau d'organisation (spécifique, p. ex.) peut générer de la diversité à un autre niveau (génétique, p. ex.). Cette interaction entre différents niveaux révèle que la biodiversité peut être considérée comme une fonction écosystémique en soi. Elle constitue une propriété des écosystèmes, au même titre que les fonctions d'approvisionnement, de régulation, de détente et de protection, et donc de toute évidence aussi un service rendu par les écosystèmes (Daily et al. 2009).

Comme la biodiversité est présentée comme un bien négociable sur des plateformes telles que l'«Ecosystem Marketplace», elle représente effectivement aujourd'hui un service doté d'une valeur sociale. Un regain de biodiversité est ainsi considéré comme une valeur assurantielle (Baumgärtner 2008), ce qui permet de la ranger parmi les services écosystémiques. D'autres auteurs soulignent la valeur intrinsèque de la biodiversité (Chan et al. 2012).

En dépit de ces valorisations de la biodiversité, bon nombre d'études se fondent sur une interaction entre biodiversité et fonctions écosystémiques, plutôt que de désigner la biodiversité en soi comme un service écosystémique. La Convention sur la biodiversité distingue également entre biodiversité et service écosystémique, ce qui a influencé les stratégies et les initiatives se fondant sur cette distinction. La création de la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), dans le but de renforcer l'interface entre science et politique dans ce domaine, souligne cette évolution. De même, le document de travail et le rapport final de MAES (Mapping of Ecosystems and their Services) (Maes et al. 2013, Union européenne 2014), élaborés dans le cadre de la Stratégie Biodiversité de l'UE, mettent le déclin de la biodiversité en corrélation avec la dégradation des écosystèmes et estiment que des milieux plus riches en biodiversité pourraient fournir davantage de services.

Il est permis de dire en résumé que la biodiversité est au fond une condition sine qua non de la fourniture des services écosystémiques. Un survol de la littérature publiée sur l'évaluation de ces services au cours des vingt dernières années révèlent le côtoiement des diverses opinions concernant la biodiversité en tant que service écosystémique (Cardinale et al. 2012).

Quelle est la contribution apportée par la biodiversité aux services rendus par différents écosystèmes?

La biodiversité contribue en grande partie à la fourniture des services rendus par les différents écosystèmes. Il importe notamment de constater qu'un accroissement de la biodiversité a une incidence positive sur les fonctions écosystémiques, l'importance de cet effet décroissant à partir d'un certain niveau de biodiversité (Worm et al. 2006, Hector und Bagchi 2007).

Cependant, la généralisation de la contribution de la biodiversité aux services rendus par divers écosystèmes ne suffit pas pour une application concrète. Certes, la quasi-totalité des études montrent une influence notable de la biodiversité sur les processus et fonctions écosystémiques (Allan et al. 2013). Une plus grande variété de pollinisateurs sauvages, par exemple, entraîne une fructification accrue (Garibaldi et al. 2013), et les forêts gérées présentant un plus grand nombre d'essences fournissent de meilleurs services écosystémiques (Gamfeldt et al. 2013). Ces études révèlent toutefois également que l'importance de la biodiversité à cet égard doit être mesurée au cas par cas (Seppelt et al. 2012, Crossman et al. 2013). De plus, il ne faudrait pas seulement prendre en considération les éléments fonctionnels de l'écosystème, mais aussi le contexte sociopolitique (Fisher et al. 2009).

Il convient au fond de se demander si les fonctions ou les produits d'un écosystème peuvent être considérés comme des services s'ils ne sont pas utilisés directement par l'homme. On pourrait dire, par exemple, qu'une mer riche en biodiversité, mais inutilisée pour la pêche ou la détente, ne rend que des services limités ou ne fournit aucun service écosystémique direct. Cependant, la valeur intrinsèque reconnue par de nombreux auteurs n'est pas prise en compte dans ce cas (Kumar Duraiappah et Naeem 2005). Le concept de services écosystémiques considère jusqu'à présent les écosystèmes avant tout selon une perspective anthropocentrique. Or, dans une région densément peuplée et vouée à l'exploitation agricole, la valeur biodiversitaire peut être basse mais l'intensité d'utilisation du sol et certains services écosystémiques, tels qu'une belle récolte pour une plante utile donnée, peuvent y être élevés. Et il est possible que la diversité du paysage accroisse sa multifonctionnalité et génère par conséquent une fourniture de services globalement volumineuse, à laquelle une riche diversité spécifique peut plus ou moins contribuer (Cardinale et al. 2012, Quijas et al. 2012). Cet aspect apparaît aussi dans les publications de plus en plus nombreuses sur les écosystèmes urbains. Une biodiversité plus riche engendre des services écosystémiques plus précieux; en même temps, la demande locale en espaces dégagés ou «naturels» augmente également la valeur des parcelles pauvres en diversité (Bolund et Hunhammar 1999, Davies et al. 2011, Radford et James 2013, Gómez-Baggethun et Barton 2013).

Les services écosystémiques sont-ils fournis «automatiquement»?

Un grand nombre d'interactions sont nécessaires pour que des services écosystémiques soient fournis. A vrai dire, il faut d'abord ne pas perdre de vue qu'un service écosystémique n'est considéré comme tel que s'il contribue au bien-être de l'homme. En effet, ce concept n'est qu'un instrument de mesure des besoins humains ainsi que des atteintes et des menaces auxquelles les écosystèmes et la biodiversité sont exposés.

Comme la demande en services écosystémiques accroît la pression sur ces milieux, politiques et scientifiques doivent se demander combien de temps ou jusqu'à quel point un système peut fournir des services dans une mesure suffisante. D'autant que le déclin de la biodiversité provoque une diminution des fonctions écosystémiques.

Des conflits d'intérêts opposent-ils les diverses fonctions écosystémiques?

Il y a aussi bien des conflits d'intérêts que des synergies entre les différentes fonctions écosystémiques. Par exemple, des mesures forestières peuvent réduire la production de bois en faveur d'un plus grand stockage de carbone; une surface forestière plus vaste favorise le stockage du carbone, mais réduit la surface utilisable par l'agriculture. Il convient donc de se demander comment déterminer l'utilité-limite (le montant que quelqu'un est prêt à payer pour une unité supplémentaire de fonction) de petits changements d'affectation du sol dans des paysages multifonctionnels (Cardinale et al. 2012). Il faut des instruments permettant de débattre au sujet des valeurs-seuils et des critères dans un contexte intégré et bien informé. Le thème des conflits d'objectifs entre les fonctions écosystémiques n'est donc pas seulement lié à la sauvegarde de la biodiversité mais aussi aux systèmes socio-écologiques et à leur fonctionnement (Christensen et al. 1996, Abson et al. 2014).

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

La grenouille rousse *(Rana temporaria)* est une figure typique parmi nos amphibiens indigènes. Elle peut peser jusqu'à 100 g. Les noces commencent parfois, sur le Plateau, dès le mois de février, lorsqu'il y a encore de la neige et que la température de l'eau est de 4° C. Les têtards privilégient les eaux peu profondes et deviennent de jeunes grenouilles en l'espace de deux mois. Photos Albert Krebs, Winterthour

L'initiative TEEB
Rendre visible l'invisible

Irene Ring et Urs Moesenfechtel, Centre Helmholtz de recherche environnementale, D-04318 Leipzig, irene.ring@ufz.de

Étant donné la prédominance des marchés et des indices économiques dans l'action politique, entrepreneuriale et individuelle, les approches économiques gagnent aussi en importance dans la politique biodiversitaire. Quelle contribution la perspective économique peut-elle apporter?

La nature et sa diversité sont la base de notre bien-être et de notre prospérité; l'économie et la société en sont directement tributaires. Pourtant, l'état des écosystèmes se dégrade de plus en plus, et la diversité biologique ne cesse de s'appauvrir. Ce constat s'explique notamment par le fait que les acteurs de l'économie ne prennent en considération, dans leurs décisions, qu'une part relativement faible des services rendus par la nature, à savoir ceux pour lesquels il existe des prix de marché. C'est en particulier le cas des aliments et des matières premières. Pourtant ils ne représentent que la pointe de l'iceberg. La majeure partie des services écosystémiques nous échappe. En règle générale, nous n'en prenons conscience que lorsqu'ils ne sont plus disponibles. Par exemple, nous libérons des surfaces pour l'industrie, la construction ou l'agriculture, sans tenir compte des incidences liées au changement d'affectation pour le climat, le régime hydrique ou la diversité biologique.

L'initiative TEEB

Selon l'initiative internationale TEEB, cette vision restreinte est imputable au manque de prise en considération de nombreuses fonctions écosystémiques (notamment dans les décisions économiques). TEEB signifie précisément «The Economics of Ecosystems and Biodiversity» (économie des écosystèmes et de la biodiversité) et désigne un processus international lancé par l'Allemagne en 2007 dans le cadre de la rencontre des ministres de l'Environnement du G8+5 et de la Commission de l'UE. Réalisée sous l'égide du programme environnemental des Nations unies, l'initiative a pour préoccupation, dans le cadre d'études axées sur des groupes cibles, de fournir des arguments économiques (nouveaux) en faveur de l'importance sociale de la nature ainsi que de la protection et de l'utilisation durable de la diversité biologique. En même temps, TEEB attire l'attention sur l'accroissement des coûts générés par le déclin de la diversité biologique et des fonctions écosystémiques. Elle reconnaît aussi la force de persuasion des argumentations économiques dans les sociétés modernes et revendique une modification fondamentale des paradigmes économiques actuels. Les résultats de la phase principale de cette initiative ont été présentés à Nagoya en 2010 à l'occasion de la Conférence des Etats signataires de la Convention internationale sur la diversité biologique (TEEB 2010). Depuis lors, l'initiative TEEB mène des études complémentaires sur un plan sectoriel et biomique.

Succès internationaux

Le concept de services écosystémiques, leur recensement, leur évaluation et surtout la visualisation de leur pertinence économique sont aujourd'hui intégrés dans de nombreux programmes de recherche, stratégies et processus décisionnels. L'initiative TEEB a ainsi contribué à la plus grande prise en compte des aspects économiques dans la stratégie Biodiversité de l'UE (jusqu'en 2020) ainsi que dans le plan 2011-2020 de la CDB. En lançant le programme WAVES («Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services»), la Banque mondiale a mis sur pied un partenariat mondial entre organes de l'ONU, gouvernements, institutions internationales, ONG et scientifiques, lequel s'engage pour la normalisation et la mise en œuvre de l'intégration des services écosystémiques dans la comptabilité nationale et les comptes d'entreprise. En outre, sur la base des conclusions de l'initiative TEEB, plus de vingt pays, dont l'Allemagne, ont d'ores et déjà lancé leurs propres études nationales TEEB.

Capital naturel de l'Allemagne (TEEB DE)

Dans le cadre des accords nationaux et internationaux existants, tels que la stratégie nationale sur la durabilité, la stratégie de l'UE sur la biodiversité et les décisions de la CDB, l'Allemagne a adopté en 2007 une stratégie nationale pour la diversité biologique (NBS). Dans ce cadre, l'Office allemand de la protection de la nature (BfN) soutient depuis 2012, avec l'aide du ministère allemand de l'environnement (BMUB), le projet «capital naturel de l'Allemagne (TEEB DE)», coordonné par le centre de recherche environnementale Helmholtz (UFZ) au titre de contribution nationale à l'initiative internationale TEEB (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2012). Quatre rapports thématiques, consacrés à la politique climatique, au paysage rural, aux services écosystémiques en ville ainsi qu'à la synthèse et aux options d'initiative, rassembleront d'ici 2017 le savoir disponible au sujet de l'évaluation économique et de la valorisation sociale du capital naturel. Cela devrait aussi contribuer, en Allemagne, à corriger un mode d'action restreint du point de vue social et exclusivement axé sur l'intérêt économique de quelques protagonistes, afin que le capital nature et sa diversité soient mieux pris en compte dans nos décisions.

Les premiers résultats de TEEB DE

Un premier rapport, «Capital naturel et politique climatique: synergies et conflits», a été publié en février 2014: il présente les contributions de la nature à la protection du climat et à l'adaptation climatique (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2014). Selon une des conclusions, la conservation des surfaces herbagères constitue une mesure écologique mais aussi économique importante pour la protection du climat. En Allemagne, le milieu urbain et les surfaces de transport s'étendent surtout au détriment des terres agricoles. En même temps, la perte de terres cultivées liée à ce changement d'affectation est compensée depuis le milieu des années 1990 par la conversion de surfaces herbagères en terres cultivées. Parallèlement à la demande croissante en denrées alimentaires et au regain de conversion de l'élevage en stabulation intensive,

15% des surfaces herbagères d'Allemagne ont ainsi disparu au cours des vingt dernières années. En même temps, la promotion des énergies renouvelables a généré une expansion des plantes énergétiques d'origine agricole. Si la part de colza et de maïs représentait encore en 2002 20 à 22% de la surface cultivée totale, elle est passée depuis lors à plus de 30%, et cette part a fortement contribué à la réaffectation des surfaces herbagères en raison de la concurrence.

La priorité accordée, dans la promotion des plantes énergétiques, à des cultures intensives d'un an présente plusieurs inconvénients. Elle entraînera sans doute des incidences écologiques négatives (charge en nutriments, réduction des assolements et emploi accru de produits phytosanitaires), ce qui se répercutera sur la diversité biologique. Cette évolution est inquiétante du point de vue de la protection de la nature, mais aussi sur un plan climatique. La mise en culture de surfaces herbagères riches en espèces, par exemple, a provoqué la libération de 88 à 187 tonnes de CO_2 par hectare et par an en Allemagne. Une réaffectation de 5% des surfaces herbagères existantes (52 532 ha) correspondrait à des préjudices climatiques d'un montant annuel d'environ 436 millions d'euros. TEEB DE préconise donc de suspendre la conversion persistante de ces surfaces et d'instaurer une production de biomasse énergétique plus compatible avec l'environnement.

Prudence dans l'utilisation des arguments économiques

Les processus d'évaluation d'inspiration économique s'efforcent d'estimer la valeur des variations de services écosystémiques dans l'idée d'un équivalent de revenu – et donc en général sous forme monétaire pour assurer la comparabilité avec d'autres biens et services négociés sur le marché. Comme il n'existe aucun prix de marché pour de nombreux services écosystémiques, l'économie environnementale a mis au point toute une série de méthodes d'évaluation pour obtenir indirectement des valeurs monétaires. Concernant cette monétarisation, il convient de souligner les aspects suivants: sur l'ensemble des services écosystémiques, l'évaluation économique ne recense encore une fois, d'une manière générale, que la pointe de l'iceberg. De nombreuses valeurs échappent à la monétarisation, que ce soit pour des raisons méthodologiques ou bien, par principe, pour des raisons culturelles ou éthiques, s'il n'est pas souhaitable d'exprimer en valeur monétaire certains services rendus par la nature. Il est alors possible d'essayer de quantifier les services écosystémiques sans leur attribuer de valeur monétaire. Si l'appréciation quantitative d'effets observés n'est pas possible, par exemple en raison d'informations insuffisantes ou d'incertitudes et donc faute d'indicateurs, il ne reste plus qu'à apprécier qualitativement le bénéfice lié à l'écosystème. Enfin, il ne faut pas oublier que nous ignorons un grand nombre de corrélations relatives aux fonctions et aux services écosystémiques. Notre savoir est lacunaire.

Indépendamment de la forme et du mode d'expression des valeurs ou des estimations des prestations fournies par la nature, ce gain d'informations à lui seul n'entraîne pas encore en général une amélioration des décisions par rapport à la nature. Les institutions sociales et les mécanismes régulateurs doivent être en mesure d'utiliser effectivement les informations et les estimations disponibles comme base de décision et d'action. A cet égard, un mix politique approprié s'avère nécessaire du côté de l'Etat, sous forme d'une combinaison ciblée de législation, d'outils économiques et d'instruments complémentaires facultatifs à vocation informative. La politique environnementale ne peut toutefois pas tout régler seule: l'ensemble des protagonistes, depuis les entreprises jusqu'aux citoyens en passant par les associations, assument une part de responsabilité et doivent s'engager, selon leurs possibilités, pour la sauvegarde et l'exploitation durable de la diversité biologique.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

A première vue, il pourrait s'agir d'une abeille mellifère. Pourtant, les cellules du couvain révèlent que cette espèce est très particulière: l'abeille coupe-feuille *(Megachile willughbiella)* les construit à partir de morceaux de feuilles. Elle remplit de pollen et de nectar l'espace habitable, avant d'y déposer un œuf. La larve se transformera en pupe au printemps. Photos Albert Krebs, Winterthour

Services écosystémiques au banc d'essai

Risques et effets secondaires dans l'application

Roger Keller, Institut de géographie de l'Université de Zurich, CH-8057 Zurich, roger.keller@geo.uzh.ch

L'application du concept de services écosystémiques fait l'objet d'une recherche internationale intensive dans les milieux politiques et scientifiques. Qu'en est-il en Suisse? Quels sont les défis et les opportunités que cette approche représente pour divers domaines de la politique et de la pratique? Le présent article apporte des éléments de réponse sur la base des résultats intermédiaires d'un projet de recherche.

Le concept de services écosystémiques est débattu intensivement depuis longtemps dans les milieux scientifiques, et la discussion s'est étendue à la politique au plus tard depuis les publications du Millenium Ecosystem Assessment (2005) et de l'initiative TEEB (cf. p. 8) (Keller et al. 2014). A l'échelle internationale, plusieurs instances s'intéressent aux fonctions écosystémiques et à leur mise en œuvre dans la politique et dans la pratique: par exemple, la plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), créé en 2012, ou le groupe de travail «Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services» (MAES) de l'Union européenne. En Suisse, c'est l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) qui s'en préoccupe en premier lieu. Dans le cadre d'un travail pionnier, il a proposé en 2011 des indicateurs concernant 23 services écosystémiques (Staub et al. 2011). Dans la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) (Conseil fédéral 2012), les services écosystémiques sont utilisés comme arguments de base par rapport à l'utilité de la biodiversité: «La biodiversité fournit des services indispensables pour la société et l'économie: c'est ce que l'on appelle les services écosystémiques. La diversité de ces services est immense: la biodiversité fournit des aliments, influe sur le climat, préserve la qualité de l'eau et de l'air, est indispensable à la formation des sols et – aspect non négligeable – offre des espaces de détente. La détérioration de la biodiversité entraîne une diminution de ces prestations et, par conséquent, compromet le développement durable de l'économie et de la société.»

Application en Suisse

Un projet de recherche mené à l'Institut de géographie de l'Université de Zurich étudie actuellement d'un point de vue sociologique la possibilité d'appliquer le principe des services écosystémiques en Suisse. Il s'intéresse particulièrement aux possibilités, aux risques et aux défis liés à une application pratique. A cet égard, il convient de ne pas perdre de vue qu'il n'y a pas UNE application possible de cette approche: au contraire, l'éventail des applications va de la mise en évidence du bénéfice pour l'être humain à la monétarisation intégrale des services écosystémiques en passant par la quantification de certaines de ces fonctions.

La base de données consiste en interviews qualitatives et dirigées de spécialistes représentant la politique, l'administration, l'économie, les zones protégées, les ONG et l'Université, ainsi que diverses commissions et communautés d'intérêts. Plus de 20 entretiens, en cours d'évaluation, ont déjà été menés jusqu'à l'été 2014. Outre ces interviews, les travaux (prévus) de l'OFEV dans le cadre du plan d'action de la SBS sont étroitement observés et analysés. Le travail de recherche a pour but de fournir un tableau aussi complet que possible de la situation en Suisse, lequel pourrait intéresser d'autres pays (européens).

Premiers résultats

Les entretiens menés jusqu'à présent donnent une image relativement hétérogène en ce qui concerne l'appréciation des chances, des risques et des défis. Cependant, au moment où le présent article était rédigé, les premiers résultats partiels étaient disponibles, quoique susceptibles d'évoluer jusqu'à la clôture prévue du projet fin 2015.

Seuls certains aspects des entretiens seront ici examinés. Il importe de souligner que les personnes interrogées ne l'étaient pas à titre de représentants officiels de leur organisation ou de leur institution, mais en tant que spécialistes. Elles ont donc fait part de leur opinion (personnelle) de spécialistes. Il apparaît toutefois opportun, pour le survol effectué ici, de répartir les personnes interviewées en fonction de leur contexte institutionnel:

> **Appréciations d'ONG** (spécialistes de Pro Natura, WWF, ASPO/Birdlife Suisse, Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage et CIPRA):
Les opinions des spécialistes des ONG, extrêmement nuancées, vont du refus total d'une appréciation quantitative des services écosystémiques jusqu'à la revendication d'une monétarisation/quantification nationale de la nature. La monétarisation en tant qu'argument supplémentaire est notamment souhaitée là où prédomine un mode d'observation économique. Un exemple cité concerne l'assainissement des eaux résiduelles: comme la production énergétique est actuellement prioritaire, les arguments écologiques ne seraient guère pris en compte. D'un autre côté, on redoute que la quantification de la nature ne la transforme en marchandise négociable. L'initiative européenne «No net loss» est également citée en exemple. Avec ce mécanisme de compensation des atteintes à la nature, on craint une plus forte différenciation entre paysages protégés et paysages utiles.

> **Appréciations des communautés d'intérêts et des forums Science-Policy** (spécialistes d'Alparc, d'Avenir Suisse, de l'Union suisse des paysans, du Forum paysages et du Forum Biodiversité):
Les représentants des communautés d'intérêt et des forums ont souligné presque unanimement les possibilités de sensibilisation liée à l'application du concept de services écosystémiques: il permettrait de toucher certains milieux imperméables à d'autres arguments. Un danger éventuel est perçu dans la démythification de la nature par les chiffres, ce qui pourrait avoir un effet contreproductif chez des personnes intrinsèquement motivées. En outre, un danger est toujours lié aux chiffres, car ils sont très appréciés et politiquement manipulables; la prudence est de rigueur en ce qui concerne l'économisation des intérêts politiques. Parmi les défis cités fi-

gurent les notions de «services écosystémiques» et de «capital naturel», considérés comme concepts technocratiques, peu propices à la communication politique.

> **Appréciations des pouvoirs publics** (spécialistes représentant le Conseil national, la Commission fédérale pour la protection de la nature et du paysage (CFNP), l'Office fédéral du développement territorial (ARE), l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), la Conférence des délégués à la protection de la nature et du paysage (CDPNP) et l'Office du paysage et de la nature du canton de Zurich (ALN):
Les interlocuteurs de la classe politique voient une grande possibilité de sensibilisation dans le concept des services écosystémiques et espèrent que la Suisse jouera un rôle pionnier dans la promotion de l'application de cette approche. En revanche, les opinions des représentants de l'administration sont parfois nettement différenciées: une partie d'entre eux jugent perverse la perspective économique ou même la monétarisation de la nature; d'autres voient des limites dans l'argumentation relative à la valeur intrinsèque de la nature et préconisent donc une argumentation davantage axée sur le profit pour l'être humain.

Espoirs et craintes

Concernant l'application du concept de services écosystémiques en Suisse, les personnes interrogées soulignent d'abord la possibilité d'une sensibilisation de personnes jusque-là peu ouvertes à la nature et au paysage. Elles espèrent obtenir des moyens financiers supplémentaires pour la protection et la sauvegarde de la nature et du paysage grâce à un langage économique et à la mise en évidence du profit que l'être humain peut en tirer. La nécessité, pour cette sensibilisation, de monétariser les différents services écosystémiques reste controversée et dépend notamment de l'utilisation individuelle de ces chiffres. Le risque est grand qu'en raison de l'absence de marché, chaque chiffre soit finalement manipulable et paraisse arbitraire. Un exemple souvent cité d'application réussie du concept de service écosystémique en Suisse: les contributions à la biodiversité et à la qualité du paysage versées dans l'agriculture. Les agriculteurs sont indemnisés par les pouvoirs publics pour leur surcroît de dépenses ou la diminution du rendement. Dans le cas des contributions à la qualité du paysage en particulier, les paiements sont justifiés par le bénéfice que l'être humain peut en tirer.

Perspectives

Les entretiens déjà effectués continueront d'être analysés jusqu'à l'issue du projet de recherche; des entretiens supplémentaires sont prévus. De plus, il est envisagé de montrer, sur la base d'exemples concrets, à quoi pourrait ressembler une application du concept de service écosystémique en Suisse, de même que les possibilités et les défis qui pourraient en résulter. De par son ancrage dans les stratégies pour la biodiversité adoptées en Suisse, dans l'UE et dans de nombreux autres pays, le concept de service écosystémique demeurera un thème central dans la science, la politique et la pratique au cours des années à venir.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Les chenilles de la Hachette *(Aglia tau)*, avec leurs prolongements fourchus, ont un allure exotique. Après chaque mue, les antennes se raccourcissent avant de disparaître complètement au dernier stade larvaire. Les chenilles se nourrissent principalement de feuilles de hêtre. Les papillons n'ont pas de mandibules et ne peuvent donc survivre que quelques jours. En revanche, pendant cette période, ils peuvent se consacrer exclusivement à la reproduction. Photos Albert Krebs, Winterthour

Représentation géographique des services écosystémiques

Influence des décisions en matière d'affectation du sol

Felix Kienast, Landscape Ecology Group WSL/ETHZ, CH-8903 Birmensdorf, felix.kienast@wsl.ch
Adrienne Grêt-Regamey, Planning of Landscape and Urban Systems, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, gret@ethz.ch

La représentation géographique des services écosystémiques offre des plus-values non négligeables pour la planification du paysage, par exemple en ce qui concerne la sauvegarde et la promotion de la biodiversité. Les cartes facilitent l'harmonisation des préoccupations écologiques, économiques et sociales par rapport au paysage. Les exemples pratiques ne manquent pas.

La cartographie des services écosystémiques est souvent considérée comme un aspect essentiel au niveau de la sauvegarde et de la promotion de la biodiversité, par exemple dans la stratégie de l'Union européenne pour la biodiversité. Sur le plan international, plusieurs instruments se sont imposés, que l'on peut catégoriser en fonction des modèles sous-jacents et des environnements de l'application.

Possibilités de participation de la population

Selon le type de participation, on distingue entre les cartographies «top-down» et «bottom-up». Les instruments «top-down» sont très demandés lorsqu'il s'agit de communiquer des corrélations complexes, que des non-experts ne peuvent saisir ou calculer, dans le cadre de cartes très générales sans conséquence directe pour les personnes concernées. Dans le cas des instruments «top-down», les évaluations, les scénarios et les données sont imposés par des experts ou par la littérature et ne peuvent être modifiés par l'utilisateur.

Les instruments «bottom-up», en revanche, sont utilisés pour la cartographie des services écosystémiques à propos desquels les utilisateurs possèdent déjà de bonnes connaissances ou bien sont concernés directement, ce qui facilite l'élaboration participative des évaluations. Il permet l'intégration d'informations ou d'évaluations personnelles (utilisation du sol ou pondérations, p. ex.) dans l'instrument de cartographie ainsi que l'établissement de cartes. L'avantage des instruments «bottom-up» pour la planification participative est indéniable, car les incidences du changement d'évaluation peuvent être observées immédiatement.

Degré de connaissances déterminant

Sur la base des modèles sous-jacents, il est possible de répartir les instruments de cartographie entre les instruments axés sur le processus et les simples tables de référence («look-up tables»). Les premiers sont souvent très complexes; ils conviennent aux services écosystémiques impliquant un degré élevé de connaissances et présuppose des données géographiques détaillées de grande qualité. Exemple: les modèles de puits de carbone ou de régimes hydriques. Les «look-up tables» et les superpositions numériques de cartes combinent les propriétés numériques disponibles (topographie, climat, p. ex.) ou des données sur l'affectation du sol avec les services écosystémiques. Ils conviennent bien si le degré de connaissance est moyen ou faible, si les données présentent une faible résolution géographique ou si les données de base représentent plus ou moins le service écosystémique (p. ex., surface agricole > production alimentaire). Schägner et al. (2013) estiment que 70% des cartographies de service écosystémique sont de type «look-up tables».

Application mondiale

A l'échelle mondiale, les instruments de cartographie sont surtout utilisés pour la représentation géographique des fonctions d'approvisionnement et de soutien. Les fonctions de régulation existantes (régulation climatique, pollinisation, p. ex.) sont moins souvent représentées, et les fonctions culturelles (valeurs esthétiques et spirituelles, p. ex.) ne sont que rarement cartographiées (Kienast et al. 2009, Grêt-Regamey et al. 2012a), à l'exception de la détente et du tourisme, souvent représentés sur la base d'analyses établies à l'aide de SIG, à partir du nombre de touristes ou de l'attrait d'éléments du paysage (Kienast et al. 2012). Une recherche via Internet et «Web of Knowledge» révèle que la majeure partie des cartographies sont effectuées à l'aide de procédés individuels (macro-programmations, p. ex.) sur des systèmes d'informations géographiques commerciaux. Les applications «top-down» sont clairement majoritaires. Plus la région observée est petite, plus les instruments participatifs sont toutefois utilisés.

Sélection d'applications pour la Suisse

Evaluation géographique nationale à l'aide d'indicateurs: pour une évaluation nationale, l'étude d'econcept/OFEV (2011) fournit un ensemble équilibré d'indicateurs pour de nombreux services écosystémiques. Combinés au programme d'observation du paysage LABES et à d'autres programmes d'observation, bon nombre d'indicateurs peuvent être reproduits de manière explicite sous forme de cartes.

Évaluations régionales: un certain nombre d'évaluations écosystémiques régionales sont disponibles pour la Suisse. Deux travaux méritent ici d'être mentionnés. L'évaluation régionale pour l'énergie hydraulique (Hemund 2012) montre, par rapport aux bassins versants de la Lütschine, de l'Emme, de la Kander et de la Simme, comment analyser explicitement certaines fonctions écosystémiques (régime hydrique, espace de loisirs et exploitation énergétique) et comment calculer des compromis entre les différents services. L'approche est «top-down» et peu axée sur les processus.

L'analyse régionale PPS Argovie a pour but de mettre en évidence de manière explicite la contribution des services écosystémiques fournis par les prairies et pâturages secs (PPS) ainsi que par d'autres types d'exploitation forestière et agricole dans le canton d'Argovie (Grêt-Regamey et al. 2012b). L'étude consiste en une évaluation monétaire géographiquement explicite («top-down», modèles statistiques).

Evaluations locales: Au niveau local également, quelques analyses géographiquement explicites sont disponibles. A titre d'exemples, il convient de mentionner les cartes de services écosystémiques établies pour une commune néerlandaise par Wil-

lemen et al. (2010), qui contient de nombreuses prestations culturelles, de même que l'étude très similaire de Thalmann (2012) pour la commune de Schlieren, qui ne contient toutefois pas autant de services. L'étude de Kühne (2010) présente les services écosystémiques d'un parc naturel de Suisse (non géographiquement explicite). Toutes ces études ont en commun de s'intéresser aux fonctions culturelles et de pouvoir en tenir parfaitement compte – en raison de l'étendue géographique limitée des travaux. Elles sont toutes de type «top-down»; elles constituent majoritairement des superpositions de cartes numériques et non des modélisations de processus.

Il en va tout autrement des approches «bottom-up» de l'Institut PLUS de l'EPFZ, sans doute les plus avancées de Suisse (Grêt-Regamey et al. 2013, cf. p. 28): elles offrent une combinaison unique entre outil de gestion et cartographie des services écosystémiques. Les utilisateurs peuvent modifier les évaluations par la voie interactive et en observer immédiatement les incidences pour les services écosystémiques. Les instruments sont testés à l'échelle locale et régionale. Les modèles vont des études axées sur les processus aux simples «look-up tables» ou superpositions de cartes numériques. Des exemples peuvent être consultés sur le site de l'Institut PLUS.

Prochaines étapes

Une analyse complète multifonctionnelle du paysage (environnement) n'est plus envisageable aujourd'hui sans une étude des intérêts sur la surface même (parcelle, commune) et entre les surfaces voisines. Cette analyse multifonctionnelle est impossible sans cartographie des services écosystémiques. Les cartes existantes (plans directeurs, p. ex.) s'avèrent très hétérogènes du point de vue de la méthodologie appliquée, fortement axées sur une affectation du sol monofonctionnelle par unité de cartographie et ne conviennent donc que modérément à une analyse conjointe. Afin d'ancrer la cartographie des services écosystémiques dans la culture de planification suisse et de générer ainsi une plus-value, il importe de respecter les étapes suivantes:

> Définir un instrument de cartographie éprouvé comme norme: à l'heure actuelle, les approches se cantonnent à quelques instruments et solutions pilotes. La Confédération devrait faire élaborer un instrument éprouvé pour les analyses nationales et régionales et le recommander en tant que norme. Certes, une telle norme risque de ne pas s'imposer à l'échelle d'un pays fédéral comme la Suisse et donc de ne pas être entretenue pour des raisons financières. Une démarche concertée entre diverses instances fédérales (OFEV, ARE, OFS) s'avère par conséquent indispensable. Étant donné le degré de connaissance élevée et la qualité des bases de données relatives à l'affectation du sol et aux processus écosystémiques, le choix du logiciel d'évaluation paraît secondaire en ce qui concerne la cartographie des services écosystémiques en Suisse. Il importe que les instruments «top-down» et «bottom-up» se complètent judicieusement.

> Améliorer la cartographie des services culturels: un des problèmes cruciaux de la cartographie des services écosystémiques est l'absence d'évaluations géographiquement explicites à l'échelle nationale en ce qui concerne les fonctions culturelles. Le programme d'observation du paysage LABES a créé une nouvelle norme à cet égard, capable d'offrir des données géographiquement explicites sur des aspects sociaux et culturels du paysage ou des cartes relatives à la qualité du paysage en matière de détente de proximité. S'agissant des échantillonnages de services culturels (des sondages, en général), la difficulté réside dans une estimation scientifiquement irréprochable des données géographiques, c'est-à-dire la transposition du point à la surface et de l'énoncé local à l'énoncé national.

> Définir des cartes de services écosystémiques comme norme pour l'Etude de l'impact sur l'environnement (EIE): concernant les installations obligatoires pour l'EIE, il faut vérifier si les EIE devraient fournir une estimation géographique des services écosystémiques, y compris une analyse conjointe.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Qualité du logement chez les abeilles mellifères:
> La chambre des enfants du bourdon des champs *(Bombus pascuorum)* consiste en plusieurs billes creuses, où vivent entre 5 et 15 larves.
> L'abeille *Dasypoda argentata* construit volontiers ses nids dans des sols sablonneux et loessiques.
> Ce nichoir pour abeilles sauvage affiche complet.
> Les abeilles de la famille des *Melittidae* dorment volontiers les unes contre les autres.
> L'osmie bicolore *(Osmia bicolor)* nidifie dans des coquilles d'escargot.

Photos Albert Krebs, Winterthour

Interview

«Le coût de l'action est nettement inférieur à celui de l'inaction»

Entretien avec Irmi Seidl, économiste de l'environnement à la Station fédérale de recherche WSL, Markus Fischer, de l'Université de Berne et président du Forum Biodiversité Suisse, et Bertrand von Arx, directeur du domaine Biodiversité à l'Office de la nature et du paysage canton de Genève et président de la Conférence des délégués à la protection de la nature et du paysage (CDPNP), au sujet du coût et de l'utilité de la protection de la biodiversité.

HOTSPOT: A l'occasion de l'assemblée communale de ma localité de résidence, un habitant a proposé de supprimer les 5000 francs affectés à des mesures de protection de la nature, sur un budget global d'environ 3 millions. Concrètement, il s'agissait de remettre deux ruisseaux à ciel ouvert et d'aménager trois étangs. Que lui auriez-vous répondu?

Bertrand von Arx: Il faudrait absolument lui expliquer la plus-value liée aux mesures de renaturation. Si le paysage est plus beau, le bien-être des habitants augmente. Si l'on compare les 5000 francs avec le service rendu à long terme par les écosystèmes valorisés, ce montant est ridicule. N'importe quel giratoire coûte plus d'un million de francs. Les ruisseaux font plaisir à toute la population, et comme l'eau de surface s'écoule plus lentement, les crues sont écrêtées.

Markus Fischer: 5000 francs représentent à peine 0,2% du budget communal. Ou les charges salariales moyennes de trois semaines de travail.

Irmi Seidl: Peut-on vraiment remettre deux ruisseaux à ciel ouvert avec si peu d'argent?

L'ensemble du projet coûtait 250 000 francs. Les fondations intéressées acceptaient de participer à condition que la commune verse un montant symbolique.

von Arx: C'est exactement ce que je préconise dans mon canton: chaque franc public investi dans des mesures de protection de la nature suscite de l'argent extérieur qui bénéficie à l'économie régionale, notamment en intégrant les entreprises locales pour les travaux, puis les entretiens. Dans ce cas, le rapport coût/utilité est de 1:50. Un minimum d'incitation attire beaucoup d'argent dans l'économie locale. C'est un bon placement! Sans parler des services écosystémiques fournis chaque année gratuitement après la revitalisation des milieux naturels. Cela m'irrite que la protection de la nature soit perçue comme un facteur de coût. C'est le contraire!

Seidl: Le bilan devrait être très positif pour la commune, si des entreprises locales se voient confier par la commune les travaux de terrassement…

… Ce qui a été le cas…

Seidl: … Alors la commune perçoit des rentrées d'impôts supplémentaires. Dans votre cas, cela devrait représenter 4 à 8%; autrement dit, les 5000 francs sont retournés dans la caisse grâce aux impôts. Ce n'est donc pas une mauvaise affaire finalement!

Si cela paraît évident, pourquoi la protection de la nature a-t-elle autant de mal?

Fischer: La biodiversité est un bien public, à la disposition de tout le monde. Mais elle n'a aucun prix. Personne ne se sent responsable de sa conservation, même si tout le monde profite des services écosystémiques. Cette carence du marché contribue en grande partie à l'appauvrissement de la biodiversité et donc à l'anéantissement du capital naturel. En même temps, la sauvegarde et la promotion du capital naturel, et la lutte contre les incidences négatives, ne bénéficient que d'incitations publiques limitées. Il importe donc d'identifier la valeur de la biodiversité et de la rendre visible.

Seidl: Je suis d'accord en principe. Mais la protection de la nature aura des difficultés si tous les coûts et les profits peuvent être chiffrés avec précision, ce dont nous sommes encore loin. La dynamique économique et les intérêts particuliers seront si forts et parfois si irrationnels que la protection de la nature disparaîtra des listes de priorités sur le plan politique, social et économique. La consommation du sol et le mitage en sont un bon exemple. La protection de la nature n'a pas grand-chose à opposer au secteur immobilier.

Fischer: C'est précisément pour cette raison qu'il importe que l'État agisse et définisse un cadre approprié pour la sauvegarde et la promotion de la biodiversité, afin de remédier aux carences du marché. Il faut par exemple contraindre les responsables de la perte de biodiversité à assumer le coût d'une destruction de la nature nuisible à la société. Les conditions requises pour la quantification de ces coûts existent, car les acteurs évaluent d'ores et déjà la biodiversité… même si elle est encore totalement sous-évaluée. Il s'agit de montrer que le coût de l'action est nettement inférieur à celui de l'inaction.

von Arx: Je suis toujours surpris de voir des affiches publicitaires, touristiques notamment, qui montrent de superbes paysages, de jolis animaux, des plantes et des milieux séduisants. Celles-ci vantent des actions ou des produits qui ont, par ailleus, souvent un impact négatif sur cette biodiversité qu'ils utilisent pour l'illustration. La nature a une valeur gigantesque, considérée comme quelque chose de totalement acquis, qui ne figure dans aucun bilan.

Une carence du marché?

von Arx: Oui, et parce que les défenseurs de la nature ne savent pas communiquer. La communication est trop centrée sur la conservation passive. Il y a beaucoup d'excellents projets de revitalisation qui offrent de nombreuses plus-values à la société. Pour préserver la biodiversité, ces projets sont nécessaires dans TOUTES les communes. En même temps, nous devons mieux expliquer aux politiques le bénéfice qu'ils peuvent espérer des renaturations. Nous aurons fait un grand pas en avant lorsque les élus et surtout la population aura compris les multiples avantages (souvent cachés) des revitalisations de milieux naturels.

Seidl: Au niveau de l'utilité, nous devons aussi clairement établir qui en tire bénéfice. Chacun pense dans son propre système et à court terme. Il faut souligner explicitement le bénéfice à long terme.

von Arx: A Genève, nous venons de revitaliser des cours d'eau pour environ 80 millions de francs. La somme paraît considérable. Malheureusement, nous ne pou-

De gauche: Irmi Seidl, Markus Fischer, Bertrand von Arx. Photo Gregor Klaus

vons pas chiffrer avec précision les dommages liés aux crues, notamment, que nous avons évités, et encore moins le plaisir suscité par des cours d'eau proches de la nature. Il est toutefois estimé que le coût réel sera amorti en quelques années au vu des bénéfices retrouvés dans le fonctionnement des écosystèmes. Mais c'est difficile à quantifier. Nous aurons bien progressé quand les gens feront le lien entre l'écosystème et la crue ou le loisir.

C'est encore plus difficile quand il s'agit de protéger non pas un milieu, mais une simple espèce comme la chouette chevêche ou la huppe. L'utilité économique n'est guère évidente dans ce cas. Comment justifier une telle mesure?

von Arx: En principe, la biodiversité mérite d'être préservée pour elle-même. Pour des raisons morales, nous devons nous engager pour ces espèces, quel qu'en soit le prix.

Seidl: Si l'opinion publique se préoccupe réellement de la conservation de ces espèces, il faut dégager les crédits nécessaires. Les pouvoirs publics soutiennent les musées, les théâtres, les salles de concert et les bibliothèques à raison de 2,6 milliards de francs par an, soit 328 francs par habitant. Le contribuable zurichois verse même plus de 300 francs par spectacle à l'opéra. C'est une bonne chose. Il y va de l'entretien et du développement de notre patrimoine culturel. Mais la chouette chevêche et la huppe, qui procurent du plaisir à de nombreuses personnes, sont aussi un patrimoine. Pourquoi ne faudrait-il pas soutenir la conservation de ces espèces?

Fischer: Peut-être faudrait-il installer une cantatrice dans chaque zone protégée.

C'est le cas depuis longtemps avec le rossignol et le bruant!

von Arx: Les raisons morales de la conservation de la biodiversité sont tout à fait justifiées. Les motifs économiques ne doivent donc pas les remplacer, mais constituer des arguments supplémentaires. La protection de la nature a un coût, et qui dit coût dit chiffre. Il est donc logique d'exprimer son profit en chiffres. Nous entretenons nos bâtiments et nos rues, pourquoi pas nos zones protégées?

Selon une étude actuelle, la valeur mondiale de tous les services écosystémiques se situe entre 125 et 145 milliards de dollars par an. Un chiffre à 12 zéros et à peu près le double du produit intérieur brut mondial. Ces chiffres sont-ils utiles?

Fischer: Absolument! Les chiffres réalistes aident à faire prendre conscience de la valeur de la biodiversité. Le coût des mesures de protection et de renaturation ainsi que des formes alternatives d'utilisation du sol qui détruisent la nature ne peut être déterminé et apprécié correctement qu'à l'aide de chiffres.

Seidl: Les évaluations économiques des services écosystémiques se heurtent à de nombreux problèmes méthodologiques. Mais un chiffre imprécis vaut parfois mieux que l'absence de chiffre. Les milieux politiques et la société comprennent souvent mieux les chiffres que des arguments éthiques en matière de protection de la nature. Mais il ne faudrait pas galvauder la monétarisation.

Fischer: Effectivement. La valeur de la biodiversité et de ses millions d'espèces et d'interactions ne pourra jamais être quantifiée avec précision. Mais les exemples, les modèles et les estimations permettent de donner un ordre de grandeur et une fourchette.

De quel ordre de grandeur et de quelle fourchette parlons-nous?

Fischer: Un bénéfice de 10 centimes à 10 francs par an et par mètre carré d'espace proche de la nature est tout à fait réaliste. La valeur ajoutée annuelle d'un hectare de zone protégée se situe quelque part entre 1000 et 100 000 francs. Toutes les études

et estimations disponibles tournent autour de ces chiffres. Si la valeur est plutôt en haut ou en bas de la fourchette, c'est que la surface en question stocke du carbone ou retient de l'eau, ou que cette zone est affectée aux loisirs et au tourisme. Même la valeur la plus basse n'est pas marginale, mais revêt une grande importance économique. Elle met en évidence le besoin d'intervention. Et honnêtement, dans le débat économique circulent de nombreux chiffres nettement moins bien estimés que ceux relatifs à la biodiversité. Cependant, concernant la sauvegarde de la biodiversité, le temps ne permet plus d'attendre que les valeurs puissent être indiquées au centime près. Mieux vaut un ordre de grandeur raisonnable que pas de chiffre du tout.

von Arx: J'estime aussi que les ordres de grandeur suffisent largement. La précision des chiffres ne nous sert pas à grand-chose. Même en ce qui concerne les coûts, il n'y a aucun chiffre absolu pour l'ensemble de la Suisse: la renaturation d'un bas-marais ne coûte pas la même chose dans le canton de Genève et dans le canton de Schwyz.

Selon une étude menée en 2009 par le WSL, Pro Natura et le Forum Biodiversité, la Confédération et les cantons dépensent approximativement 73 millions de francs par an en faveur des biotopes d'importance nationale. Au moins le double serait nécessaire. Il faudrait ajouter des coûts de mise en valeur et de régénération de plus d'un milliard de francs pour préserver le capital naturel. Où faut-il chercher l'argent nécessaire à la protection de la biodiversité?

Fischer: L'argent ne sera pas un problème une fois que l'utilité de la biodiversité aura été reconnue.

Mais ce n'est pas encore le cas.

Seidl: La volonté de dépenser de l'argent pour la protection de la biodiversité dépend largement de la définition des priorités et de la pratique en matière de dépenses. On est prêt à dépenser 2 milliards pour un second tunnel sous le Gothard. Les dix kilomètres de l'autoroute de l'Oberland dans le canton de Zurich doivent coûter plus d'un milliard de francs. Mais apparemment, l'argent fait défaut pour l'assainissement et l'entretien du capital naturel. Ce paradoxe s'explique notamment par le fait que la protection de la biodiversité est une tâche relativement récente, pour laquelle aucun budget n'est prévu, alors que les budgets d'autres secteurs bénéficient d'une sorte de protection et sont pratiquement intouchables. Il est difficile de financer la protection de la biodiversité, surtout si la croissance des rentrées fiscales est faible. Cette rigidité en matière de dépenses contribue à ce que la dimension existentielle de la protection de la biodiversité n'apparaisse qu'insuffisamment dans les dépenses publiques.

Que faut-il en conclure pour le financement des mesures?

Seidl: Demandons-nous qui profite du tunnel du Gothard: le secteur du bâtiment avant tout. Les biotopes d'importance nationale, par contre, ne profitent vraiment à personne; leur protection n'a donc aucun lobby. Il en résulte qu'il faut rechercher de nouvelles coalitions et communiquer autrement. Soulignons le potentiel pour le secteur du bâtiment local ainsi que le besoin de main-d'œuvre. Comme les renaturations sont effectuées sur le plan local ou régional, l'argent reste à ce niveau. C'est de la promotion économique régionale.

Fischer: Pourquoi la Suisse dispose-t-elle d'un réseau de stations d'épuration aussi étendu? Surtout parce que le bâtiment a pu vendre du béton. En l'espace de dix ans, les cuves en béton ont poussé partout. C'était salutaire pour la qualité de l'eau… et pour les entreprises de construction. Finalement, elles pourraient en profiter de la même manière avec les renaturations nécessaires à l'infrastructure écologique.

von Arx: Les réaffectations de moyens financiers sont très difficiles. Personne ne veut que de l'argent lui soit retiré. Même à l'intérieur d'un Office, les budgets sont très statiques.

Fischer: Pour réaliser l'infrastructure écologique, il nous faut effectivement des moyens supplémentaires; il faut les solliciter et tous les arguments plaident en faveur d'une fourniture aussi rapide que possible de ces fonds. Il suffirait d'affecter nettement moins de 1% des dépenses publiques à la biodiversité! Pour la plupart des autres mesures du plan d'action de la Stratégie Biodiversité Suisse dans le domaine de l'utilisation durable, il suffirait de combiner les moyens existants avec des prestations au profit de la biodiversité. Nous ne remettons pas en question, par exemple, le montant des paiements directs versés aux agriculteurs, mais la définition des prestations qu'ils doivent fournir. Il en va de même pour les subventions dans tous les autres secteurs. Il doit être possible de dépenser l'argent dans différents secteurs de façon à préserver et à promouvoir la biodiversité.

Seidl: Le financement des mesures du plan d'action requiert de nouvelles idées. Nous devrions réfléchir à la possibilité de parrainer des surfaces riches en espèces ou de créer un fonds de compensation du CO2, destiné à financer la renaturation des hauts-marais. Mais les pouvoirs publics devraient prendre en charge la majeure partie des coûts.

Fischer: On pourrait aussi augmenter légèrement la TVA pendant quelques années au profit de la construction de l'infrastructure écologique. Tout processus social repose en fin de compte sur le capital naturel. Et comme ces processus ont souvent des incidences négatives sur la biodiversité, il ne serait que logique de recourir à l'instrument de la TVA.

Seidl: On utilise des pourcentages de TVA pour l'AVS, pourquoi pas pour une base aussi vitale que la biodiversité?

Et pourquoi personne ne le revendique?

Seidl: La nature et la protection de la nature ne nous paraissent pas, à tort, aussi essentiels pour notre vie et notre bien-être que l'assurance vieillesse ou la santé. Et nous n'avons aucune tradition pour faire ce genre de revendications.

von Arx: Certains rejettent même le concept de service écosystémique. Ils ratent une belle occasion! Quand on voit une grenouille, cela signifie qu'une zone humide est proche, ce qui implique la présence d'eau potable et le stockage de carbone. Ce cheminement de la pensée doit devenir automatique.

Utilisez-vous des arguments économiques dans vos entretiens avec des responsables politiques du canton?

von Arx: De plus en plus souvent. La difficulté est qu'il faut expliquer beaucoup de choses. Les connaissances de base en écologie font défaut. Je vois un immense besoin au niveau de la formation et de la sensibilisation. Nous avons les chiffres et les arguments. Lorsqu'on s'entretient avec des politiques, ils se montrent favorables. Ils s'enthousiasment volontiers pour cette cause et demandent ce qu'il faut faire. Mais nous n'en approchons qu'une minorité.

Le plan d'action de la Stratégie Biodiversité Suisse a-t-il une chance de se concrétiser?

Fischer: Absolument! Les secteurs d'activité et les acteurs savent qu'ils assument une grande responsabilité dans la conservation de la biodiversité. Mais ils ne savent pas comment résoudre la crise de la biodiversité. Le plan d'action propose les bonnes solutions au bon moment. C'est une initiative concertée qui peut vraiment faire bouger les choses, si elle se réalise intégralement et si elle est correctement communiquée.

von Arx: Sa réalisation a déjà commencé! Dans le cadre du processus participatif, qui a généré les mesures proposées, beaucoup d'acteurs importants se sont déjà réunis. La biodiversité joue un rôle croissant dans les débats et les décisions. Le thème fait son chemin dans la conscience collective. Il importe désormais que cette dynamique ne soit pas interrompue et que le Conseil fédéral présente dès que possible un plan d'action courageux.

Interview: Gregor Klaus et Daniela Pauli

Les sites ensoleillés et sablonneux constituent l'habitat des larves du fourmilion. Au fond de l'entonnoir, l'insecte aux puissantes mandibules est à l'affût. Le développement nymphal et la transformation en neuroptère adulte se déroulent dans le cocon de sable. Photos Albert Krebs, Winterthour

Coût et profit de l'infrastructure écologique
Précieuses zones protégées

Gregor Klaus, rédacteur, gregor.klaus@eblcom.ch

Les zones protégées peuvent être un important facteur de valeur ajoutée… pour autant que l'État reconnaisse leur valeur et oriente sa politique en conséquence. En dehors des données économiques mesurables, les zones protégées produisent aussi des effets immatériels contribuant au bien-être individuel.

A Zernez, le cuisinier de l'hôtel Alpina se rend à son travail; à Bâle, une femme se sert un verre d'eau fraîche au robinet; à Champ-Pittet, au bord du lac de Neuchâtel, un promeneur apprécie le vol des libellules; et à Cham, un enfant déguste des cerises. Ils ont tous quelque chose en commun: leur dépendance envers des écosystèmes naturels et proches de la nature, aujourd'hui situés pour la plupart dans des zones protégées. Les paysages imposants et les vastes populations de faune sauvage du Parc national aux portes de Zernez créent des emplois (Atlas du Parc national suisse 2013); la zone de protection de la nature et des eaux de Lange Erlen fournit, grâce à un système low-tech, une grande partie de l'eau potable de la ville de Bâle d'une manière proche de la nature, durable et propice à la détente (Rüetschi 2004); les forêts alluviales et prairies humides protégées situées sur la rive sud-est du lac de Neuchâtel constituent un lieu de détente et de découverte de la nature; et les arbres fruitiers du canton de Zoug sont notamment pollinisés par des abeilles sauvages de plus en plus tributaires des surfaces de promotion de la biodiversité, riches en fleurs et en structures, intégrées dans le paysage cultivé (Académies suisses des sciences 2014). Ces exemples montrent que la création et l'entretien de surfaces protégées ne sont pas un luxe mais un investissement social, économique et écologique à long terme.

Importance des services écosystémiques

Diverses études scientifiques mettent en évidence la valeur considérable des zones protégées pour l'être humain (secrétariat de la Convention sur la diversité biologique 2008, Banque mondiale 2010). La plupart des fonctions écosystémiques jouent certes aussi un rôle important en dehors des surfaces protégées; mais comme les écosystèmes de ces zones sont particulièrement naturels ou proches de la nature, ils offrent des services de haute qualité et en grande quantité. Globalement, les zones protégées contribuent davantage à notre bien-être que nous ne le soupçonnons… mais moins qu'elles le pourraient.

- Tourisme et emploi: forêts alluviales et marécages idylliques, prairies maigres et étangs séduisants, orchidées, cerfs et bouquetins offrent de multiples possibilités de détente. La valeur monétaire des zones protégées peut donc s'avérer considérable et exercer une influence non négligeable sur l'économie locale. La valeur ajoutée touristique dépend de divers facteurs tels que la taille et la situation, l'ancienneté, la notoriété, les offres touristiques, l'infrastructure disponible et le niveau de prix de la région (Knaus et Backhaus 2014). Dans le Parc national suisse, la valeur ajoutée touristique, par exemple, dépasse 19 millions de francs, ce qui correspond à 240 emplois à plein temps (Atlas du Parc national suisse 2013). Environ 150 000 personnes visitent cette zone chaque année.
- Eau potable: Bâle n'est pas seule à dépendre, pour son approvisionnement en eau potable, de zones protégées susceptibles de fournir efficacement une eau salubre bon marché grâce à des écosystèmes proches de la nature. Une étude menée pour le compte de la banque mondiale et du WWF s'est intéressé à l'approvisionnement en eau potable de 105 grandes villes. Près d'un tiers d'entre elles, dont New York, Melbourne, Jakarta, Bogotá et Dar-es-Salaam, se procurent une bonne partie de leur eau potable dans des zones protégées (Dudley et Stolton 2003).
- Santé et bien-être: une bonne partie de la population a besoin de la nature pour des raisons médicales, psychologiques, spirituelles et émotionnelles. Un environnement naturel ou proche de la nature nous distrait de la fébrilité quotidienne, détend notre esprit, nous repose et remet les choses à leur place. Les zones protégées s'y prêtent à merveille, car elles sont par définition des sites paisibles, propices à une découverte privilégiée de la nature dans un monde de plus en plus urbanisé et pauvre en biodiversité. Le gouvernement australien a décidé par conséquent d'intégrer des zones protégées dans ses programmes de santé publique (Etat d'Australie du Sud 2007). La population doit être encouragée à visiter les zones protégées pendant son temps libre. Elle trouvera une offre variée et une infrastructure appropriée. Un programme de ce genre existe aussi aux États-Unis depuis 2011. La devise: «Zones protégées en bonne santé, population en bonne santé» (ministère américain de l'Intérieur / service des parcs nationaux 2011).
- Stockage du carbone: des chercheurs estiment que 15% du carbone est fixé, sur le continent, par des forêts situées en zones protégées (Campbell et al. 2008). Le seul stockage de carbone dans les forêts protégées de Bolivie, du Venezuela et du Mexique permet de prévenir des dommages résultant du changement climatique d'un montant de 39 à 87 milliards de dollars (Emerton et Pabon-Zamora 2009). L'Union européenne, de son côté, estime que les zones Natura 2000 stockent 9,6 milliards de tonnes de carbone, soit 35 milliards de tonnes de CO_2 d'une valeur située entre 600 et 1130 milliards d'euros (selon le prix de la tonne) (Union européenne 2013).

Analyse coût/utilité

Les estimations de la valeur des zones protégées aboutissent parfois à des chiffres vertigineux. C'est ainsi que l'UE évalue la valeur des services écosystémiques annuels du réseau Natura 2000 à 223-314 milliards d'euros (Union européenne 2013). Si ces données sont appliquées à la Suisse et adaptées à la parité économique de l'année 2012 pour le produit intérieur brut total, il en résulte un profit des zones protégées suisses de 2,3 à 3,2 milliards de francs par an, soit 4500 à 6400 francs par

hectare et par an. Diverses études nationales montrent que les investissements dans les zones protégées sont de bons placements. L'analyse coût/utilité appliquée à la protection des zones Natura 2000 en Écosse sur une période de 25 ans a abouti à un rapport d'environ 1/7, ce qui signifie que le profit global pour l'Écosse est sept fois supérieur au coût occasionné par les mesures de protection adoptées. Un excellent rapport! Un rendement exactement identique a été calculé pour une zone protégée du sud de la France. Des études en Finlande ont conclu que chaque euro public investi dans des zones protégées générait un bénéfice de l'ordre de 20 euros (Commission européenne 2013).

Et en Suisse?

Les zones protégées ont longtemps été considérées en Suisse comme un espace réservé aux observateurs de la faune sauvage et aux botanistes. Elles avaient la réputation d'entraver le développement économique… à tort, comme le montrent les exemples présentés. Si la valeur réelle des zones protégées est reconnue lentement mais sûrement, c'est en grande partie parce que la biodiversité a subi un déclin spectaculaire sur le reste du territoire. Les services écosystémiques ne sont plus fournis partout. Les zones protégées deviendront donc de plus en plus un facteur important de valeur ajoutée.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Selon la température de l'eau, les larves de la petite libellule à pinces *(Onychogomphus forcipatus)* ont besoin de trois à cinq ans pour se développer. A partir de fin mai, les adultes éclosent en fin de matinée à la surface de l'eau. Ces libellules doivent leur nom aux appendices en forme de pinces qu'elles ont sur l'abdomen. Photo Albert Krebs, Winterthour

Financement des mesures de conservation de la biodiversité

Pour la vérité des coûts

Werner Müller, Association suisse pour la protection des oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, CH-8036 Zurich, werner.mueller@birdlife.ch

Bon nombre d'activités humaines cause des dommages aux écosystèmes. Dans le cas de l'apport de pesticides, ils ne sont pas encore totalement chiffrables. Concernant les transports, les dommages causés à la biodiversité, à la nature et au paysage sont connus: 1048 millions de francs par an. Ces coûts externes doivent être pris en charge par leurs auteurs.

Les pesticides sont d'actualité. Les produits phytosanitaires causent des dommages pour la santé d'un montant de 25 à 75 millions de francs par an, selon la méthode de calcul. Telle est la conclusion d'une étude confiée à la société Infras par Greenpeace, Pro Natura, ASPO/BirdLife Suisse et le WWF Suisse au sujet du coût économique de l'apport de pesticides en Suisse (Zandonella et al. 2014). Cette étude pilote s'est attachée à calculer le coût occasionné par les pesticides au niveau des écosystèmes et de la diversité spécifique. En raison de problèmes méthodologiques, tous les dommages n'ont pu être monétarisés. Ainsi, les 10 millions recensés ne représentent qu'une petite partie des coûts. Précisément en ce qui concerne les atteintes à la biodiversité, il serait toutefois essentiel de connaître les coûts externes liés à l'apport de pesticides. En effet, les organisations environnementales réclament une taxe sur les pesticides qui est censée couvrir ces coûts externes.

L'Office fédéral de la statistique considère comme externes les coûts qui ne sont pas pris en charge par les responsables des dommages, mais par des tiers (la collectivité en général). Il n'est pas facile de les calculer. Alors que les méthodes de calcul appropriées n'ont pas encore été trouvées pour les préjudices causés par les pesticides à la biodiversité, l'estimation des coûts externes liés aux transports est régulièrement effectuée par l'Office fédéral pour le développement territorial (ARE), et elle englobe la nature, le paysage et la biodiversité. Les derniers chiffres concernent l'année 2010 (ARE 2014). Ils se fondent, d'une part, sur la monétarisation des pertes et des fragmentations d'habitats (ARE, sans date) et, d'autre part, sur les atteintes à la biodiversité résultant de la pollution atmosphérique (Ecoplan/Infras 2014).

Même si, au niveau des transports, tous les coûts externes n'ont pu être pris en compte, notamment les atteintes au paysage, les coûts établis pour 2010 pour la biodiversité, la nature et le paysage atteignent la coquette somme de 1048 millions de francs, dont 884 millions à mettre au compte des transports routiers de personnes et de marchandises (12,1% de tous les coûts externes).

Ces estimations ne constituent pas seulement des exercices intéressants; elles ont aussi des incidences concrètes. En principe, les coûts doivent être pris en charge par le responsable du préjudice et non répercutés sur la collectivité. Si la couverture des coûts dus aux pesticides est encore de la science-fiction, des taxes existent déjà en ce qui concerne le transport routier. L'impôt et la surtaxe sur les huiles minérales, la redevance sur les poids lourds et la vignette autoroutière rapportent 6900 millions de francs par an. A vrai dire, 12,1% de ce montant, soit 837 millions, devrait être injecté chaque année dans la protection et la promotion de la biodiversité, de la nature et du paysage, ainsi que le prescrivent les articles 85 et 86 de la Constitution fédérale.

Pesticides et transports ne sont pas les seuls champs d'activité humaine à causer des préjudices massifs à la biodiversité. Les coûts externes du secteur du bâtiment, du tourisme intensif et de nombreuses activités devraient être considérés au même titre. Avec la consultation relative au plan d'action Biodiversité, le besoin en moyens financiers pour la mise en œuvre des mesures urgentes et importantes de sauvegarde et de promotion de la biodiversité sera sans doute aussi connu. L'entretien et l'assainissement des biotopes d'importance nationale à eux seuls coûtent, selon une étude du WSL, plusieurs centaines de millions de francs par an (Ismail et al. 2009).

La protection de la nature et la science doivent se départir de leur autocensure et de leur crainte par rapport aux chiffres et montrer que les quelque 238 millions dépensés actuellement par la Confédération, les cantons et les communes selon la statistique financière fédérale ne suffisent pas pour sauvegarder vraiment la biodiversité. En fait, les moyens sont disponibles, mais ils doivent être une fois pour toutes débloqués et engagés selon le principe des coûts externes.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

Ce qui ressemble à une larve au carnaval de Bâle est la chenille de la patte étendue, ou pudibonde *(Calliteara pudibunda).* Cet animal peu discret à la touffe de poils rouge s'observe sur diverses essences de feuillus vers la fin de l'été. Photos Albert Krebs, Winterthour

Pourquoi protéger la diversité biologique?
Deux réponses des éthiciens de l'environnement

Martin Gorke, Institut de botanique et d'écologie du paysage, Université de Greifswald, D-17487 Greifswald, gorke@uni-greifswald.de

Dans le débat public, la protection de la biodiversité se justifie de plus en plus par son utilité pour l'être humain. Ce faisant, il ne faudrait pas perdre de vue qu'au-delà de sa valeur instrumentale, la nature possède aussi une valeur intrinsèque.

Si l'on demande à des chercheurs, des défenseurs de la nature ou des profanes pour quelle raison il n'est pas juste d'exterminer une espèce animale ou végétale, beaucoup se sentiront un peu comme saint Augustin, interrogé sur la notion de temps: «Si personne ne me le demande, je sais. Si je veux l'expliquer à celui qui me le demande, je ne sais pas.» En vérité, il devrait être clair pour beaucoup, intuitivement, que l'extinction d'une espèce biologique est une catastrophe. Pourtant, si l'on demande de verbaliser cette intuition, l'argumentation tourne souvent court, surtout s'il s'agit de défendre une espèce animale ou végétale pratiquement invisible ou généralement inconnue.

Deux types d'argumentation

Concernant la justification, personne ne doit s'excuser de cette incertitude. Même les spécialistes, les éthiciens de l'environnement, ne sont pas unanimes au sujet de la «bonne» réponse qu'il convient d'apporter. Depuis que l'éthique environnementale a vu le jour en tant que discipline universitaire il y a plus de quarante ans, deux types de justification rivalisent en permanence: l'approche anthropocentrique et l'argumentation holistique. Selon la version anthropocentrique, seul l'être humain a une valeur intrinsèque. La biodiversité mérite d'être protégée dans la mesure où elle revêt une importance, du point de vue matériel ou intellectuel, pour les hommes d'aujourd'hui et les générations futures. Selon l'argumentation holistique, la valeur instrumentale de la diversité biologique a certes de l'importance, mais c'est la valeur intrinsèque de la nature qui détermine avant tout sa prise en considération. D'un point de vue holistique, la biodiversité doit être avant tout protégée pour elle-même.

Les déclarations des instances de protection de la nature et les publications techniques en la matière montrent à l'évidence que la perspective anthropocentrique est aujourd'hui largement prédominante. Comme cette prédominance ne devrait guère reposer sur une théorie éthique, la conclusion s'impose que, pour assurer la conservation de la biodiversité, l'appel à l'intérêt égoïste de l'homme semble bénéficier d'une plus grande force de persuasion que la référence à la valeur intrinsèque de la nature. Mais ce calcul pragmatique est-il vraiment pertinent? Et est-il cohérent? Dans les paragraphes qui suivent, j'aimerais avancer trois points de vue qui incitent au scepticisme: un objectif, un psychologique et un moral.

Espèces techniquement remplaçables

Sur un plan objectif, il importe d'abord de rappeler qu'en référence aux seuls intérêts de l'homme, la biodiversité n'est pas défendable dans son ensemble (Gorke 2003, 2011). Davantage d'espèces que ne le souhaiteraient les défenseurs de la nature doivent être considérées comme «inutiles» selon les critères d'une argumentation crédible. D'un point de vue économique, l'inutilité signifie que le bénéfice que l'on peut en tirer ne compense pas la dépense nécessaire à leur protection. A cet égard, peu importe pour la protection de la nature qu'une utilité justifiant aujourd'hui la protection d'une espèce puisse être caduque dès demain. Étant donné la corrélation contingente entre les propriétés d'une espèce et les intérêts de l'homme, l'argument de l'utilité est toujours menacé par l'évolution des conditions marginales et le contre-argument de la remplaçabilité technique.

Le renvoi fréquent à nos connaissances lacunaires et aux nombreuses fonctions encore inconnues de certaines espèces ne peut constituer une issue valable: comme le dit le proverbe «un tiens vaut mieux que deux tu l'auras», il n'est pas rationnel de renoncer à une utilité réelle et connue, au profit d'une utilité théorique mais encore totalement inconnue. Le recours à des points de vue écologiques est également vain. En effet, à l'inverse des années 1970, la théorie écologique ne permet plus aujourd'hui d'accorder globalement une utilité écologique aux espèces. La diversité spécifique n'est plus aujourd'hui considérée comme un garant de la stabilité écologique. Bon nombre d'écologistes estiment que les écosystèmes présentent des redondances spécifiques plus ou moins grandes. Certes, cela ne signifie pas que toute espèce rare ou actuellement insignifiante devrait le rester dans un autre contexte et à long terme. De nombreuses études démontrent aujourd'hui le contraire. Mais ce serait aller trop loin que d'en déduire que toute espèce pourrait fournir potentiellement des contributions systémiques importantes. L'évolution des espèces ne doit pas toujours être associée à une fonction écosystémique.

Davantage d'altruisme

«C'est possible», diront les partisans de l'argumentation anthropocentrique, «mais il y a, par ailleurs, suffisamment d'espèces et d'écosystèmes dont l'importance économique, écologique et surtout esthétique est évidente pour l'être humain. Ne faudrait-il pas, pour les défendre, toucher l'être humain là où il est le plus sensible, c'est-à-dire son propre intérêt? L'argumentation anthropocentrique n'est-elle pas beaucoup plus motivante que l'holistique?» Il convient de bien relativiser cette appréciation. Elle perd en effet souvent de vue que l'appel à l'intérêt individuel ne va pas très loin en matière de protection de la nature. Les préoccupations à long terme telles que la protection du climat ou des forêts tropicales ne peuvent se justifier dans un cadre anthropocentrique que par référence à l'intérêt du genre humain. Comme cet argument exige la prise en compte des générations futures, c'est-à-dire va dans la direction opposée à celle de l'intérêt personnel, son pouvoir de motivation n'est pas évident. Certes, la plupart des êtres humains devraient être prêts à faire preuve de renonciation au profit de leurs propres enfants, mais cette volonté décroît s'il s'agit d'inconnus vivant à une époque

lointaine. Les efforts totalement insuffisants menés actuellement sur le plan politique et social pour limiter à 2° le réchauffement de la planète en sont un excellent exemple. Faute d'une dose minimale d'altruisme, tant l'approche anthropocentrique que l'approche holistique sont vouées à l'échec

Valeur intrinsèque sans marge d'appréciation

Il serait toutefois inopportun de réduire le débat sur les deux types d'argumentation à des aspects pragmatiques et psychologiques. Dans la recherche d'une justification pour la protection de la biodiversité, l'éthique ne peut pas se contenter de s'interroger sur l'argument qui «marchera le mieux». Il faudrait au contraire plutôt commencer par se demander ce qui est le plus conforme à la réalité. Quel argument tient le mieux compte des réalités tout en étant cohérent? Dans cette optique, il ne faut bien sûr pas perdre de vue que l'approche anthropocentrique est aujourd'hui «dans l'air du temps». Si, au XIIIe siècle, pour Thomas d'Aquin par exemple, il était tout à fait raisonnable d'admettre que les animaux et les plantes avaient été créés pour servir les intérêts de l'homme, une telle conception du monde est actuellement incompatible avec la biologie de l'évolution, la paléontologie et l'écologie. Dans ce contexte scientifique, comment est-il possible que le débat sur la protection de la nature continue d'être dominé par un mode d'argumentation qui considère encore toujours de facto la nature comme si elle était exclusivement destinée à l'être humain? Peut-on sérieusement juger pour acquis que, de tous les objets de l'univers, seul l'être humain possède une valeur intrinsèque?

Pour justifier cette position, les éthiciens anthropocentriques renvoient volontiers à la situation particulière de l'être humain, seule espèce dotée de raison et capable de morale. Si cette caractérisation se conçoit moins comme une description réelle que comme une exigence imposée, je l'approuve. Mais j'estime que cette particularité entraîne précisément la conséquence opposée: c'est l'aptitude unique de l'homme à reconnaître objectivement et à s'autolimiter volontairement qui doit lui interdire de gérer son environnement, et toutes les autres espèces, du seul point de vue de son intérêt personnel. Si nous voulons vraiment nous concevoir comme une espèce capable de morale, nous devons aussi respecter les autres créatures naturelles comme des fins en soi et leur accorder une valeur intrinsèque.

Mais quelles autres créatures? Nos seuls proches parents phylogénétiques, les invertébrés, ou bien l'ensemble des êtres vivants et des espèces, voire des systèmes entiers comme les écosystèmes? Une analyse de la notion de morale peut s'avérer utile. Une des caractéristiques fondamentales de la morale est sans doute son universalité, ce qui signifie qu'elle n'admet aucune exception – ni dans l'espace ni dans le temps. Elle ne peut exclure des êtres individuels (et les décréter «hors-la-loi») ni suspendre momentanément la validité des règles morales (sous forme d'un samedi après-midi sans morale, par exemple). Si l'on pousse le principe du caractère universel de la morale jusqu'au bout et si l'on renonce à des hypothèses idéologiques douteuses, il ne reste guère de marge d'appréciation dans l'attribution d'une valeur intrinsèque à la nature: l'option la plus plausible consiste à accorder ce statut moral à l'ensemble des créatures naturelles et des systèmes. L'impératif catégorique tel que le formula jadis Emmanuel Kant devrait par conséquent être élargi comme suit: «Agis de façon à ne jamais utiliser ce qui existe comme un moyen, mais toujours comme une fin en soi». En d'autres termes: «Instrumentalise les autres créatures aussi peu et aussi modérément que possible!»

Le fardeau de la justification

Un tel respect universel est-il réellement praticable? En tant que «consommateur biologique» situé tout en haut de la pyramide alimentaire, l'homme ne peut pas faire autrement que d'exploiter en permanence les écosystèmes et les organismes dans son propre intérêt! A quoi bon un principe moral qui remet totalement en question l'instrumentalisation de tous les êtres naturels? En d'autres termes, à quoi bon une règle morale qui impose davantage d'exceptions qu'elle ne permet de respects fidèles? La réponse: malgré les concessions inévitables à l'intérêt personnel de l'homme, elle permet le maximum de possibilités de protection de la nature, dans la mesure où toute intervention subit désormais le fardeau de la justification. Au contraire de l'éthique anthropocentrique, les préjudices causés aux êtres vivants non humains et aux systèmes globaux requièrent automatiquement une justification dans la morale holistique. En principe, un préjudice est d'autant moins justifiable s'il ne peut invoquer de nécessités fondamentales ou de contraintes existentielles. Si, par exemple, la destruction de bacilles de la tuberculose peut se justifier par le droit à la légitime défense ou à l'aide d'urgence dans une approche holistique, la rectification d'une mare à grenouilles dans le simple but de rendre un virage plus propice à des vitesses élevées ne peut être justifiée selon cette morale. Et si l'on prend à la lettre le principe de proportionnalité, généralement reconnu dans l'éthique interpersonnelle, il sera interdit d'accorder la priorité au goût du luxe de l'être humain par rapport aux intérêts existentiels d'autres espèces.

A ce stade de la réflexion, la différence principale entre l'approche holistique et l'anthropocentrisme apparaît clairement: la première pivote de 180° en cas de conflit d'objectifs. Tandis que, du point de vue anthropocentrique, la *restriction* d'une exploitation en principe illimitée de la nature doit se justifier, *l'exploitation* d'une nature en principe non disponible est soumise à la justification selon l'approche holistique. Le point essentiel de l'éthique holistique est son inversion du fardeau de la justification.

Respect et assistance

Le cadre du présent article ne nous permet pas d'examiner maintenant dans le détail les conséquences de cette inversion par rapport à la gestion de la biodiversité. Il va sans dire que l'aplanissement des nombreux conflits d'intérêts requiert des règles de priorité, telles que les principes déjà énoncés de l'autodéfense et de la proportionnalité. Pour réduire les préjudices causés à la biodiversité, il importe de définir en outre des critères transparents pour peser les intérêts en présence. J'ai déjà formulé à cet égard des propositions détaillées par ailleurs (Gorke 2010). Sur les 15 critères d'évaluation énoncés, j'aimerais, pour conclure, en examiner un de plus près, car il touche, à mon avis, plus qu'aucun autre, au cœur de cette intuition de la protection des espèces décrite en introduction: le critère de la *profondeur logique*.

Dans la théorie de l'information, ce concept désigne le nombre d'étapes de développement nécessaires à la naissance d'un système (Bennett 1987). Des systèmes comme la glace ou la flamme d'une bougie, qui apparaissent en très peu d'étapes et sont donc faciles à reproduire, sont logiquement plats; des systèmes comme une

espèce de chouette ou un haut-marais, qui requièrent de nombreuses phases d'évolution, souvent fortuites, sont logiquement profonds. Comme, dans le dernier cas, une deuxième apparition indépendante est pratiquement exclue, ces systèmes nous apparaissent comme particulièrement précieux dans des conditions sinon identiques. Les systèmes présentant une grande profondeur logique sont ceux que nous préférerions conserver intuitivement. Bien sûr, pour que ce souhait se réalise, des arguments convaincants liés à l'utilité sont souvent avancés. Mais les spécialistes de la biodiversité, les protecteurs des espèces et autres amis de la nature resteraient en deçà de leurs possibilités si, pour défendre la biodiversité, ils ne recouraient pas constamment à l'argument qui représente leur intuition de la manière la plus concluante: l'autoorganisation de la nature et les conquêtes qu'elle a accomplies pendant des millions d'années méritent en elles-mêmes respect et assistance.

Bibliographie

www.biodiversity.ch > Publications

L'argiope frelon *(Argyope brünnichii)*, grande et bien visible avec ses merveilleuses rayures jaunes et noires sur fond argenté, était un phénomène rare en Europe centrale au milieu du siècle dernier. Cette espèce thermophile est aujourd'hui très répandue. La toile d'araignée présente un motif en zigzag caractéristique. Lorsqu'elle pond ses œufs fin août, l'araignée les hisse dans une boule de soie. Les jeunes araignées, qui ne tarderont pas à éclore, passeront l'hiver bien camouflées dans ce cocon savamment conçu. Photos Albert Krebs, Winterthour

Biodiversité en politique

Entrée en vigueur du protocole de Nagoya

Daniela Pauli, Forum Biodiversité Suisse, CH-3007 Berne, daniela.pauli@scnat.ch

La Suisse a ratifié le protocole de Nagoya. Ce qui ressemble a priori à un instrument juridique abstrait constitue une étape importante vers la protection mondiale de la biodiversité.

Tous les différends ont enfin été aplanis au printemps: le Conseil national et le Conseil des Etats ont approuvé la ratification du protocole de Nagoya. Avec 50 autres pays signataires de la Convention sur la biodiversité (CDB), la Suisse a ainsi créé la condition requise pour que le protocole entre en vigueur en octobre 2014.

Le protocole de Nagoya «sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation» est un des deux documents essentiels adoptés en octobre 2010 à l'occasion de la Conférence des pays signataires de la CDB. L'autre document est le plan stratégique pour la biodiversité 2011-2020, assorti des objectifs d'Aichi. De nombreux pays en développement avaient lié leur approbation du plan stratégique à l'adoption du protocole de Nagoya. Un compromis est intervenu en dernière minute.

Les pays en développement tout particulièrement fondent de grands espoirs sur la compensation des avantages inscrite dans la CDB concernant l'exploitation de la biodiversité (Access and Benefit-Sharing, ABS). L'ABS est né de l'idée que les pays fournissant les ressources génétiques (matériel génétique de valeur réelle ou potentielle) devaient également tirer bénéfice de leur exploitation. En effet, les régions disposant de la plus grande diversité biologique et donc de la plupart des ressources génétiques se trouvent dans les pays en développement tandis que les pays industrialisés possèdent les moyens technologiques permettant de tirer une plus-value de cette exploitation.

Bon nombre de pays en développement sont déçus de la lenteur des progrès dans le domaine de l'ABS; certains d'entre eux ont même accru les difficultés d'accès à leurs ressources génétiques. Le protocole de Nagoya contient désormais des dispositions contraignantes régissant aussi bien l'accès aux ressources génétiques que la compensation équitable des avantages découlant de leur utilisation. Il ne faudrait toutefois pas croire que cette question concerne uniquement les entreprises pharmaceutiques découvrant, dans une plante tropicale, un nouvel agent contre le cancer ou l'obésité; les avantages à partager peuvent être tout à fait immatériels. Dans le cas de la recherche, le partage peut, par exemple, résulter d'une coopération scientifique entre chercheurs de deux pays, d'un transfert de savoir ou encore de la fourniture de technologies. Le protocole et son respect constitueront désormais une garantie juridique permettant de renforcer d'urgence la confiance entre pays fournisseurs et pays destinataires.

L'Académie des sciences naturelles et le Forum Biodiversité Suisse s'engagent depuis de nombreuses années pour que la recherche non commerciale puisse bénéficier de conditions facilitées dans l'accès aux ressources génétiques. En outre, nous avons créé les bases et les instruments facilitant la coopération des chercheurs avec les pays en développement. Une brochure d'information détaillée et un modèle de contrat peuvent être téléchargés à l'adresse http://abs.scnat.ch.

Avec la ratification du protocole de Nagoya, le dossier de l'ABS entre désormais dans une nouvelle phase. Le Forum Biodiversité Suisse continuera de s'investir pour défendre les intérêts de la recherche et les faire valoir dans l'élaboration de l'ordonnance nationale correspondante.

SWIFCOB 15:
Biodiversité et politique: créer une dynamique
16 janvier 2015, UniS, Berne

Au cours des 20 dernières années, la biodiversité a acquis une place croissante dans le débat politique, sur le plan national et international, mais aussi cantonal et communal. Certes, la biodiversité a des points de contact avec pratiquement tous les domaines de la politique, mais elle y est rarement une priorité. Dans les pondérations d'intérêts, les efforts de conservation de la biodiversité aboutissent encore beaucoup trop rarement. Le congrès SWIFCOB 15 «Biodiversité et politique: créer une dynamique» s'intéressera à la manière de mieux ancrer la sauvegarde et la promotion de la biodiversité dans l'agenda des différents secteurs et niveaux politiques et sensibiliser les milieux politiques concernés dans la mise en œuvre du plan d'action lié à la Stratégie Biodiversité. Il s'adresse aux représentants des pouvoirs publics, des bureaux d'études et des ONG, aux chercheurs et aux politiques. Le congrès bénéficie du soutien de l'OFEV et de l'OFAG.

Programme et formulaire d'inscription: www.biodiversity.ch > events > SWIFCOB
Clôture des inscriptions: 30 novembre 2014

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Stratégie Biodiversité Suisse

Elaboration du plan d'action

Sarah Pearson, directrice du plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse, Office fédéral de l'environnement (OFEV), sarah.pearson@bafu.admin.ch

En dépit de retards dans le calendrier, le plan d'action prend forme. Fin 2014, il sera soumis selon toutes prévisioins à une vaste consultation.

La marche en avant continue pour le plan d'action. Souvenons-nous: lors de la réunion des parties prenantes, 13 novembre 2013, fut présentée une vue d'ensemble des mesures éventuelles du plan d'action stratégie biodiversité Suisse, lesquels avaient été définis dans le cadre d'un processus participatif (cf. encadré). Depuis lors, des étapes importantes ont été franchies: l'OFEV a élaboré un échéancier des mesures, évalué les ressources requises et analysé le besoin en adaptations juridiques en vue de la mise en œuvre de ces mesures. Parallèlement, une évaluation économique des mesures portant sur leurs incidences écologiques, économiques et sociales a été effectuée. Ce travail a nécessité beaucoup de temps, ce qui a provoqué des retards dans le calendrier. Début juin, le projet de plan d'action a été débattu avec la conseillère fédérale Doris Leuthard. L'OFEV achève actuellement le rapport relatif au plan d'action.

Le plan d'action Biodiversité adopte une approche globale. Il consiste en une multitude de mesures harmonisées, qui se conditionnent et se renforcent mutuellement. Il sera probablement soumis à une vaste consultation à la fin de cette année.

Le plan d'action est une solution bénéficiant d'une large assise destinée à résoudre la crise de la biodiversité à laquelle la Suisse est confrontée. L'etat de la biodiversité est alarmant, et ce bien qu'elle présente pour la Suisse une grande valeur économique. La biodiversité est un investissement dans l'avenir!

Pour de plus amples informations sur le plan d'action SBS et l'inscription au bulletin d'information:
www.bafu.admin.ch/ap-biodiversitaet

Rapport sur le processus participatif
Les mesures du plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse ont été conçues dans le cadre d'un vaste processus participatif. L'objectif était d'intégrer le plus tôt possible dans l'élaboration du plan d'action les partenaires ainsi que les acteurs concernés par les futures mesures, afin d'en garantir une mise en œuvre optimale. L'OFEV a fait analyser le processus par un bureau externe. Le rapport et le document d'accompagnement sont désormais disponibles.
www.bafu.admin.ch/aktionsplan-biodiversitaet

Pour votre agenda
Le mercredi 19 novembre 2014 aura lieu à Berne (BERN Expo) une manifestation sur l'infrastructure écologique. La structure suprasectorielle d'un réseau en bon état de fonctionnement, constitué de zones protégées et de zones de connexion, est un objectif prioritaire de la Stratégie Biodiversité Suisse. L'OFEV informera au sujet de l'importance écologique, économique et sociale de l'infrastructure écologique ainsi que sur le processus de mise en œuvre et les responsabilités impliquées.

Fascinante biodiversité:
> œufs de la carte géographique *(Araschnia levana)*
> chenille du grand sphinx de la vigne *(Delilephila elpenor)*
> sphinx du liseron adulte *(Agrius convolvuli)*
Photos Albert Krebs, Winterthour

Diversité des petits fruits à Riehen

Christina Kägi, Office fédéral de l'agriculture, CH-3003 Berne, genres@blw.admin.ch

Les groseilles rouges et noires ainsi que les framboises et les fraises rouges, tous les enfants les connaissent. Mais les groseilles blanches, les framboises noires ou les fraises pâles sont moins connues. La diversité des variétés de petits fruits est considérable. La plupart ne sont plus cultivées et disparaissent, car le rendement est trop faible ou leur conservation, trop difficile; et les consommateurs, ignorant ces couleurs, s'en méfient. Afin de préserver la diversité de ces fruits pour les générations à venir, des variétés anciennes sont collectées, déterminées et reproduites à Riehen, près de Bâle.

Quand on va à Riehen pour visiter une collection, il s'agit la plupart du temps de la célèbre collection d'art de la fondation Beyeler. La plupart des gens ignorent qu'il y a aussi à Riehen une collection certes moins connue, mais d'importance nationale. Dans le cadre du Plan d'action national pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PAN-RPGAA), des variétés de petits fruits presque oubliées y sont cultivées sur plusieurs parcelles. Dès 1998, ProSpecieRara a lancé des appels publics afin de trouver des variétés anciennes et de pouvoir les conserver. Il y a 14 ans, de nombreux propriétaires terriens ont été contactés dans le cadre du PAN-RPGAA et invités à déclarer des variétés locales anciennes. Environ un millier de provenances ont ainsi été collectées jusqu'à présent.

Plantes anonymes

Les deux parcelles de la collection d'introduction de petits fruits contiennent des centaines de plantes qui n'ont pas encore été décrites (groseilles, groseilles à maquereau, framboises, mûres et fraises). Martin Frei, qui gère la collection pour le compte de ProSpecieRara, était présent depuis le début et s'y connaît comme personne en petits fruits. La conservation de variétés anciennes le confronte à de défis variés.

L'affectation des plantes collectées à une variété déterminée constitue un gros travail. Concernant les petits fruits, il n'y a pratiquement pas de littérature décrivant les variétés anciennes. D'une manière générale, dans ce domaine, les noms ont une importance moindre qu'en ce qui concerne les pommes: on achète en effet une «Golden Delicious», par exemple, une «Gravensteiner» ou bien une «Jonathan», alors que dans les rayons, il est simplement écrit «fraises». Et pratiquement personne ne sait de quelle variété il s'agit. C'est pourquoi aussi la plupart des variétés déclarées ne portent aucun nom. Ainsi, la collection comporte beaucoup d'éléments provisoirement désignés d'après le nom du lieu de leur découverte.

Pour pouvoir identifier une plante en tant que variété à part entière ou bien l'affecter à une variété existante, il faut d'abord la reproduire. Comme les propriétés des variétés généralement peuvent varier d'une plante à l'autre, les plantes ne peuvent être affectées à une provenance qu'après la triple description d'une variété. A cela s'ajoute, en guise de difficulté, que les fruits des plantes d'un an se distinguent, par exemple, de ceux des plantes de deux ans, non seulement dans leur aspect mais aussi dans leur goût. A l'avenir, les plantes devront donc être également déterminées au moyen de marqueurs moléculaires.

Détermination difficile

Chaque année, ProSpecieRara décrit une centaine de plantes provenant de la collection d'introduction de Riehen dans le cadre du PAN-RPGAA. Il n'est pas toujours possible d'effectuer les descriptions comme prévu. L'an dernier, une partie de la collection a été ravagée par des souris, ce qui a eu pour effet que de nombreuses plantes ont disparu et ont dû être remplacées. C'est précisément pour prévenir ce genre d'incident que plusieurs plantes de chaque provenance sont cultivées à différents endroits de la collection. La météo peut aussi poser des problèmes. Durant les chaudes journées de juin 2014, par exemple, de nombreuses groseilles à maquereau ont subi des brûlures. La chaleur provoque des boursouflures sous la peau, qui peuvent exploser, compromettant ainsi la description.

Collection d'introduction «Petits fruits» à Riehen (BS).

Quelques rares plantes poussent à peine et ne peuvent donc pas être déterminées. Elles doivent être d'abord débarrassées de leur maladie avant de pouvoir être décrites. Comme Riehen ne dispose pas de

l'infrastructure nécessaire à cet égard, le groupe de travail Petits fruits a décidé de transférer les plantes malades au centre de recherche Agroscope Changins-Wädenswil de Conthey (VS) et de les y installer dans des pots. Le changement de lieu et la terre propre résolvent les problèmes de croissance dans la plupart des cas, si bien que la plante peut ensuite être décrite à Conthey. Si le changement de terre ne suffit pas, les plantes doivent être assainies in vitro. Les scientifiques d'Agroscope effectuent à cet effet, en laboratoire, à Nyon, un traitement à la chaleur qui débarrasse les plantes de leur maladie. A Conthey, les variétés de petits fruits sont conservées dans des conditions protégées, sous un tunnel à l'abri des insectes, et multipliées dans des pots jusqu'à ce qu'elles soient assez vigoureuses pour être décrites par Martin Frei.

Groseille à maquereau brûlée: la description de ce fruit variété est impossible.

Les dégâts provoqués sur cette feuille de framboisier résultent probablement d'une attaque d'acarien.

Le potentiel des variétés anciennes

Que se passe-t-il ensuite, une fois que les fruits ont été décrits et, dans l'idéal, affectés à une variété? Les groseilles et les groseilles à maquereau sont mises en sécurité dans plusieurs collections primaires et dupliquées de Suisse. Concernant les framboises et les fraises, le coût de leur conservation en champ serait trop élevé. Il faudrait, pour les fraises, planter de nouveaux rejets chaque année. Les framboises, quant à elles, semblent se modifier rapidement au niveau de leurs propriétés, de sorte que chaque tige devrait être vérifiée en permanence. Pour cette raison, le groupe de travail Petits fruits ne conserve pas les fraises et les framboises en champ pour le PAN-RPGAA, mais in vitro dans les laboratoires d'Agroscope. Avant la conservation, les scientifiques contrôlent la présence d'organismes de quarantaine et en débarrassent les plantes le cas échéant. En ce qui concerne la conservation in vitro, le maintien en vie de la culture sur une période prolongée demeure un grand défi. Les variétés de fraises et de framboises dignes d'être conservées sont mises en sécurité dans la collection dupliquée de Conthey, sous un tunnel inaccessible aux insectes.

Nul ne sait si et quand les petits fruits seront à nouveau dans le commerce. S'agissant des fraises, le rendement a pu être notablement accru ces dernières décennies grâce aux nouvelles cultures. A cela s'ajoute que les consommateurs ont souvent une idée précise de la couleur qu'une fraise mûre doit avoir, ce qui exclut bon nombre de variétés anciennes, qui seraient rarement achetées. Pourtant, certaines d'entre elles présentent des qualités gustatives caractéristiques et excellentes. Elles sont donc, d'une part, séduisantes pour le jardinier amateur et, d'autre part, susceptibles de servir de base pour de nouvelles cultures. Du côté des groseilles et des groseilles à maquereau, certaines variétés anciennes demeurent intéressantes du point de vue du rendement et pourraient donc très bien être redécouvertes un jour par le marché.

La collection d'introduction n'est pas accessible au public. Pour découvrir la diversité des petits fruits de Riehen, il est toutefois possible de visiter la collection primaire, où poussent non seulement des variétés locales anciennes mais aussi d'autres variétés de ProSpecieRara. Elle est ouverte en été le samedi matin. Des informations plus détaillées à ce sujet figurent sur le site de ProSpecieRara.

La Base de données nationale peut fournir de plus amples informations sur le projet Petits fruits du PAN-RPGAA: www.bdn.ch.

Avec le soutien de:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Office fédéral de l'agriculture OFAG

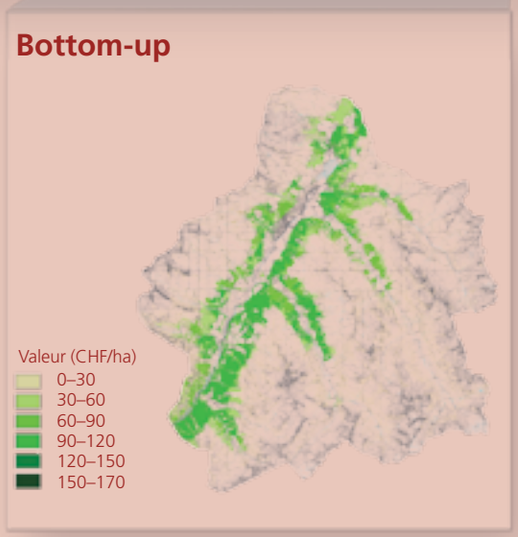
Puits de carbone en Suisse

Adrienne Grêt-Regamey, Planning of Landscape and Urban Systems, EPF Zürich, CH-8093 Zurich, gret@ethz.ch
Felix Kienast, Landscape Ecology Group WSL/EPFZ, CH-8903 Birmensdorf, felix.kienast@wsl.ch, CH-8903 Birmensdorf, felix.kienast@wsl.ch

Les cartes représentent géographiquement le service écosystémique «stockage du carbone» en tant que contribution à la régulation du climat. Pour l'ensemble de la Suisse (carte du haut), le stockage du carbone a été calculé, sur la base de l'inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse, par degré altitudinal et par région de l'inventaire forestier national («top-down»). Le stockage annuel du carbone est particulièrement élevé dans les forêts, alors que d'autres puits tels que les sols absorbent le carbone nettement moins vite. La monétarisation se fonde sur des coûts sociaux hypothétiques de 43 dollars par tonne.

Pour le paysage de Davos (carte du bas), nous avons adopté une approche calibrée selon le savoir d'experts («bottom-up»). Le stockage annuel du carbone a été calculé d'après le taux de croissance annuel de divers types de forêts et également monétarisé sur la base des coûts sociaux. La carte qui en résulte a été soumise à des experts; les estimations de stockage de carbone ont été révisées en fonction des connaissances des experts.

Pour de plus amples explications, voir p. 12.



Source: Grêt-Regamey et al. (2013): Integrating expert knowledge into mapping ecosystem services trade-offs for sustainable forest management. Ecology and Society 18(3): 34.